Part No. Z1-002-470, IB002966
Dec. 2009

# 取扱説明書

耐電圧/絶縁抵抗試験器

# TOS8870A

## ⚠ 危険

本器は高電圧を発生します!

- ○ 操作を誤ると重大な事故の危険があります。
- ○ 事故防止のため、必ずこの取扱説明書の「取り扱い上の注意」をお読みください。
- ○ この取扱説明書は、作業者がいつでも読めるように本器の近くに備えてください。

## - 保　証 -

この製品は、菊水電子工業株式会社の厳密な試験・検査を経て、その性能は規格を満足していることが確認され、お届けされております。
弊社製品は、お買上げ日より1年間に発生した故障については、無償で修理いたします。
但し、次の場合には有償で修理させていただきます。

1. 取扱説明書に対して誤ったご使用およびご使用上の不注意による故障、損傷。
2. 不適当な改造・調整・修理による故障および損傷。
3. 天災・火災・その他外部要因による故障および損傷。

なお、この保証は日本国内に限り有効です。
This warranty is valid only in Japan.

**取扱説明書について**

ご使用の前に本書をよくお読みの上、正しくお使いください。お読みになったあとは、いつでも見られるように必ず保管してください。また製品を移動する際は、必ず本書を添付してください。
本書に乱丁、落丁などの不備がありましたら、お取り替えいたします。また、本書を紛失または汚損した場合は、新しい取扱説明書を有償でご提供いたします。どちらの場合もお買い上げ元または当社営業所にご依頼ください。その際は、表紙に記載されている「Part No.」をお知らせください。
本書の内容に関しては万全を期して作成いたしましたが、万一不審な点や誤り、記載漏れなどありましたら、当社営業所にご連絡ください。

**輸出について**

特定の役務または貨物の輸出は、外国為替法および外国貿易管理法の政令／省令で規制されており、当社製品もこの規制が適用されます。
政令に非該当の場合でもその旨の書類を税関に提出する必要があり、該当の場合は経済産業省で輸出許可を取得し、その許可書を税関に提出する必要があります。
当社製品を輸出する場合は、事前にお買い上げ元または当社営業所にご確認ください。

# 作業管理者へのお願い

・作業者が日本語を理解できない場合は、取扱説明書を適切な言語に翻訳してください。
・作業者には、必ずこの取扱説明書の内容を理解させてから、作業にあたらせてください。
・この取扱説明書は作業者がいつでも読めるように、本器の近くに備えてください。

# 危険な操作

次の操作は感電し、人命にもかかわる重大な事故となることがあります。

- 出力を出したまま、出力端子に触れると感電します。
- 出力を出したまま、出力端子に接続しているテストリードに触れると感電します。
- 出力を出したまま、被試験物に触れると感電します。
- 出力を出したまま、出力端子と電気的に接続されているところに触れると感電します。
- 絶縁抵抗試験をした場合、その出力を遮断後直ぐに、出力端子と電気的に接続されているところに触れると感電します。

次の操作は、感電する可能性があり、感電した場合人命にもかかわる重大な事故となることがあります。

- 本器の大地アースを取らずに操作を行うと感電する可能性があります。
- 電気作業用のゴム手袋を使わないで操作を行うと感電する可能性があります。
- 出力を出したまま、出力端子に電気的に接続されている部分に近寄ると感電する可能性があります。
- 絶縁抵抗試験をした場合、その出力を遮断後直ぐに、出力端子と電気的に接続されているところに近寄ると感電する可能性があります。

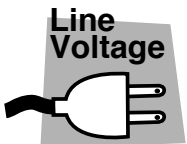
# ⚠ ご使用上の注意

**火災・感電・その他の事故・故障を防止するための注意事項です。内容をご理解いただき、必ずお守りください。**

## 使用者

- 本製品は、電気的知識（工業高校の電気系の学科卒業程度）を有する方が取扱説明書の内容を理解し、安全を確認した上でご使用ください。
- 電気的知識の無い方が使用される場合は、人身事故につながる可能性がありますので、必ず電気的知識を有する方の監督のもとでご使用ください。
- 本製品は、一般家庭・消費者向けに設計、製造された製品ではありません。

## 用　途

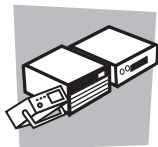
- 製品本来の用途以外にご使用にならないでください。

## 入力電源

- 必ず定格の入力電源電圧範囲内でご使用ください。
- 入力電源の供給には、付属の電源コードをご使用ください。ただし、入力電源電圧を切り換え可能な製品、および 100V 系 /200V 系を切り換えなしで使用可能な製品は、入力電源電圧によって付属の電源コードを使用できない場合があります。その場合は適切な電源コードを使用してください。詳しくは、取扱説明書の該当ページを参照してください。

## ヒューズ

- 外面にヒューズホルダが配置されている製品は、ヒューズを交換することができます。ヒューズを交換する場合は、本製品に適合した形状、定格、特性のヒューズをご使用ください。詳しくは、取扱説明書の該当ページを参照してください。

## カバー

- 機器内部には、身体に危険を及ぼす箇所があります。外面カバーは、取り外さないでください。

## 設置

- 本製品を設置する際は、本取扱説明書の「設置に関する注意」をお守りください。
- 感電防止のため保護導体端子は、必ず電気設備技術基準 D 種以上の接地工事が施されている大地アースへ接続してください。
- 電源コードを配電盤へ接続するときは、電気工事有資格者が工事を行うか、その方の監督のもとで作業してください。
- キャスタ付き製品を設置する場合は、キャスタ止めをしてください。

## 移　動

- POWER スイッチをオフにし、配線ケーブル類を外してから移動してください。
- 質量が 20 kg を越える製品は、二人以上で作業してください。製品の質量は、製品の後面または取扱説明書の仕様欄に記載されています。
- 傾斜や段差のある場所は、人数を増やすなど安全な方法で移動してください。また、背の高い製品は、転倒しやすいので力を加える場所に注意して移動してください。
- 製品を移動する際には、必ず取扱説明書も添付してください。

## 操　作

- ご使用の前には、必ず入力電源電圧やヒューズの定格および電源コードの外観などに異常がないかご確認ください。確認の際は、必ず電源プラグをコンセントから抜くか、配電盤のスイッチをオフにしてください。
- 本製品の故障または異常を確認したら、ただちに使用を中止し、電源プラグをコンセントから抜くか、電源コードを配電盤から外してください。また、修理が終わるまで誤って使用されることがないようにしてください。
- 出力配線または負荷用電線などの電流を流す接続線は、電流容量に余裕のあるものをお選びください。
- 本製品を分解・改造しないでください。改造の必要がある場合は、購入元または当社営業所へご相談ください。

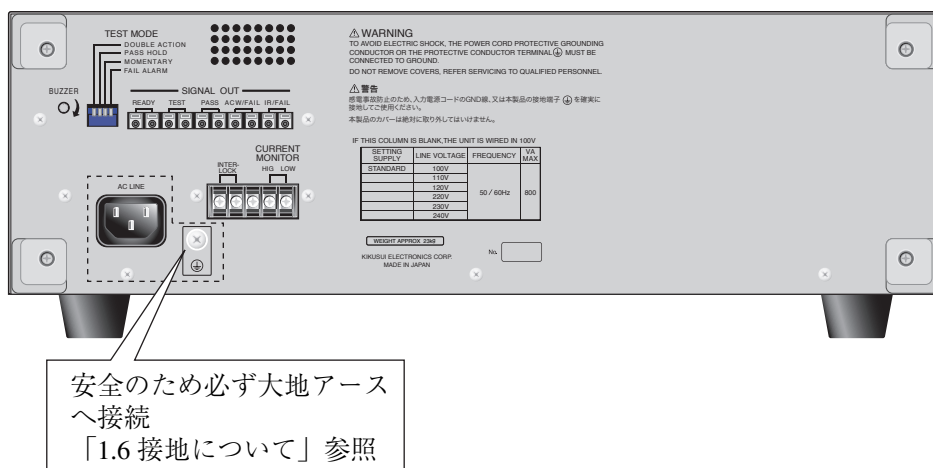
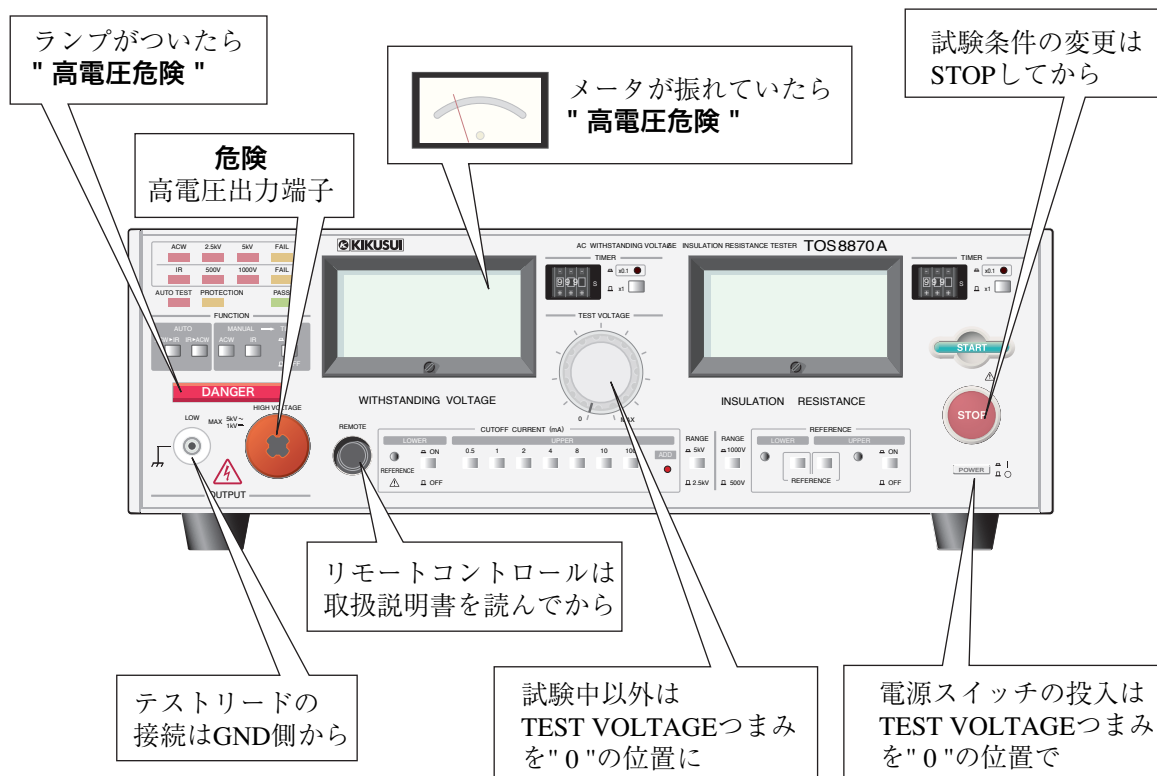
## 保守・点検

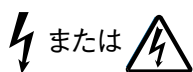
- 感電事故を防止するため保守・点検を行う前に、必ず電源プラグをコンセントから抜くか、配電盤のスイッチをオフにしてください。
- 保守・点検の際、外面カバーは取り外さないでください。
- 製品の性能、安全性を維持するため定期的な保守、点検、クリーニング、校正をお勧めします。

## 調整・修理

- 本製品の内部調整や修理は、当社のサービス技術者が行います。調整や修理が必要な場合は、購入元または当社営業所へご依頼ください。

## 前面パネル・後面パネル

TOS8870A・ご使用の際は第２章「取り扱い上の注意」を必ずお読みください。

# ⚠安全記号について

製品を安全にご使用いただくため、また安全な状態に保つために取扱説明書および製品本体には、次の記号を表示しています。記号の意味をご理解いただき、各項目をお守りください。（製品によっては使用されていない記号もあります。）

| 記号 | 意味 |
| --- | --- |
| または | 1000 V 以上の高電圧を取り扱う箇所を示します。<br>不用意に触れると、感電し死亡または重傷を負う恐れがあります。触れる必要がある場合は、安全を確保してから作業してください。 |
| 危険<br>DANGER | この表示を無視して、誤った取り扱いをすると、人が死亡または重傷を負う危険が切迫して生じることが想定される内容を示します。 |
| ⚠警告<br>WARNING | この表示を無視して、誤った取り扱いをすると、人が死亡または傷害を負う可能性が想定される内容を示します。 |
| ⚠注意<br>CAUTION | この表示を無視して、誤った取り扱いをすると、物的損害のみの発生が想定される内容を示します。 |
|  | 禁止する行為を示します。 |
|  | 危険・警告・注意個所または内容を知らせるための記号です。<br>本製品上にこのマークが表示されている場合は、本取扱説明書の該当箇所を参照してください。 |
|  | 保護導体端子を示します。 |
|  | シャシ（フレーム）端子を示します。 |

# 目　次

## 第 3 章　操作方法

## 第 4 章　動作原理



## 第 5 章　各部の名称と機能



## 第 6 章　保守・校正



## 第 7 章　仕様

# はじめに

## 概要

本器は、耐電圧試験器と絶縁抵抗試験器の2つの機能を持った自動試験器で、耐電圧試験と絶縁抵抗試験とを連続して1つの工程として実行できます。

耐電圧試験器としては最大出力5kV、出力容量500VAの能力があり、JIS ならびにUL、CSA、BSその他各種海外規格に基づく電子機器、電子部品の耐電圧（絶縁耐力）試験を行なうことができます。

絶縁抵抗試験器としては500V/1000MΩおよび1000V/2000MΩの2レンジを持っています。また付属機能としてPASS－FAIL判定機能／判定結果および状態信号出力機能／リモートコントロール機能などを装備しています。

PASS － FAIL判定機能は、耐電圧試験、絶縁抵抗試験ともにウィンドウ・コンパレータ方式を採用し、耐電圧試験では、パネル面で設定した上限基準値より大きな漏れ電流を検出した場合にはもちろん、下限基準値（上限基準値の1/2まで連続可変）以下の電流しか検出しなかった場合にも、FAIL判定を出すことができます。このことにより、ある限度はありますが、テストリードの断線、接触不良まで含めた試験結果のPASS－FAIL判定が実行できます。さらに、絶縁抵抗試験においてもウィンドウ・コンパレータを装備し、上限基準値をプリセットしておくとテストリードの断線、接触不良まで含めた絶縁抵抗値の管理が可能です。

判定結果および状態信号出力に関しては、TEST ON信号／ PASS信号／ READY信号／FAIL警報の接点信号があります。テスト／リセット操作のリモートコントロール機能と共に利用することにより、試験の自動化・省力化を大幅に推進できます。

また、シーケンス回路は、ノイズによる誤動作が無いよう徹底したノイズ対策を施してあるために高い信頼性を得ています。

---

⚠警告

・本器には、作業者の安全をはかるべく配慮が多々なされておりますが、本器使用中は、被試験物に高電圧が印加されるため、被試験物やテストリード、プローブ、出力端子周辺等に不用意に触れると感電の危険があります。本器および被試験物周辺には、柵を設けて人が近づけないようにするなどの安全対策を十分に施し、安全の維持、管理の徹底をお願い致します。

---

# 第１章　セットアップ

この章では、開梱とご使用前の基本的な注意について説明します。

## 1.1　開梱と梱包

### ■開梱

製品がお手元に届きしだい輸送中に損傷を受けていないか、また付属品が正しく添付されているかをお確かめください。

万一、損傷または不備がございましたら、お買い上げ元または当社営業所にお早めにご連絡ください。

| 付属品 | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 品　名 | 品目コード | 数量 | チェック |
| | 電源コード | 85-AA-0004 | 1 | |
| | TL01-TOS 高圧テストリード（約 1.5m） | KA-0607-02 | 1 | |
| | " 高電圧危険 " シール | A8-210-202 | 1 | |
| | 取扱説明書 | Z1-002-470 | 1 | |

### ■梱包

⚠注意

・ 製品を輸送する場合には、必ず専用の梱包材を使用してください。
　梱包材が必要な場合には、お買い上げ元または当社営業所にお問い合わせください。

・ 梱包時、電源コードおよび接続ケーブルなどは、本体からはずしてください。

## 1.2　設置に関する注意

本製品を設置する際の注意事項です。必ず守ってください。

### ■ 可燃性雰囲気内で使用しないでください。

爆発や火災を引き起こす恐れがありますので、アルコールやシンナーなどの可燃物の近く、およびその雰囲気内では使用しないでください。

### ■ 高温になる場所、直射日光の当たる場所を避けてください。

発熱・暖房器具の近く、および温度が急に変化する場所に置かないでください。

　使用温度範囲：0 ℃～ +40 ℃

　保存温度範囲：-20 ℃～ +70 ℃

### ■ 湿度の高い場所を避けてください。

湯沸かし器、加湿器、水道の近くなど湿度の高い場所には置かないでください。

　使用湿度範囲：20% ～ 80%RH（ただし、結露なきこと）

　保存湿度範囲：80%RH 以下（ただし、結露なきこと）

使用湿度範囲内でも結露する場合があります。その場合には、完全に乾くまで本製品を使用しないでください。

■ 腐食性雰囲気内に置かないでください。

腐食性雰囲気内や硫酸ミストの多い環境に設置しないでください。本製品内部の導体腐食やコネクタの接触不良などを引き起こし、誤動作や故障の原因となり、火災につながることがあります。

■ ほこりや塵の多い場所に置かないでください。

ほこりや塵の付着により感電や火災につながることがあります。

■ 風通しの悪い場所で使用しないでください。

本製品は自然空冷です。周囲に充分な空間を確保してください。

■ 本製品の上に物を乗せないでください。

特に重い物を乗せると、故障の原因になります。

■ 傾いた場所や振動がある場所に置かないでください。

落ちたり、倒れたりして破損やけがの原因になります。

■ 周囲に強力な磁界や電界のある場所で使用しないでください。

誤作動により、感電や火災につながることがあります。

■ 周囲に感度の高い測定器や受信機がある場所で使用しないでください。

本製品から発生するノイズにより、機器が影響を受けることがあります。

■ 電源プラグの周囲には充分な空間を確保してください。

電源プラグの挿抜が困難になるようなコンセントに差し込んだり、その挿抜が困難になるようなものを置かないでください。

## 1.3 移動時の注意

本製品を設置場所まで移動する、または本製品を輸送する際には、次の点に注意してください。

■ POWER スイッチを OFF にしてください。

POWER スイッチを ON にしたまま移動すると、感電や破損の原因になります。

■ 接続されているすべての配線を外してください。

ケーブル類を外さないで移動すると、断線や落下によるけがの原因になります。

■ 本製品を輸送する場合は、必ず専用の梱包材をご使用ください。

専用の梱包材を使用しないと、輸送中の振動や落下などによる破損の原因になります。梱包材が必要なときは、お買い上げ元または当社営業所にお問い合わせください。

■ 一人で移動しないでください。

本製品は質量が 20kg を超えます。移動作業は二人以上で行ってください。特に傾斜や段差のある場所では充分に注意してください。

## 1.4 電源電圧の確認

本器の電源電圧の許容入力範囲は次の通りです。

| 公称使用電圧 | 許容電圧範囲 | 公称使用周波数 |
|---|---|---|
| 100V | 公称使用電圧の ±10% | 50/60Hz |

本器は公称使用電圧の ±10% の範囲で正常に使用できます。この範囲外では、動作不完全になるばかりでなく、故障の原因ともなりますので、適切な方法で供給電圧を公称使用電圧± 10% の範囲にしてお使いください。また、電源波形は正弦波で尖頭値が実効値の 1.3 倍以上 1.5 倍以下の波形にしてください。
オプションにより次の電圧に変更できます。

| 公称使用電圧 | 110V | 120V | 220V | 230V | 240V |
|---|---|---|---|---|---|

本器の電源コネクタの隣に次の表が記載されています。何もマークされていない場合、公称使用電圧は 100V です。公称使用電圧の変更は工場出荷時に行われます。変更が行われている場合は変更した電圧の左にマークがつけられています。
電源を投入する前に必ず公称使用電圧をご確認ください。

| SETTING SUPPLY | |
|---|---|
| STANDARD | 100V |
| | 110V |
| | 120V |
| | 220V |
| | 230V |
| | 240V |

⚠警告 ・ 公称使用電圧の変更は一切当社のサービスマンにお任せください。

# 1.5 電源コードの接続

⚠警告 ・ 本製品は過電圧カテゴリ II の電源に接続されるように設計されています。過電圧カテゴリ III または IV の電源には接続しないでください。

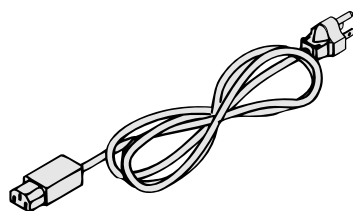
**・本製品に添付された電源コードを他の機器の電源コードに使用しないでください。**

添付される電源コードは、出荷時の公称使用電圧範囲の設定によって異なります。

図 1-1　付属の 3 極プラグ付き電源コード

1. 供給する AC 電源が本製品の入力電源範囲内にあることを確認します。
2. POWER スイッチが OFF になっていることを確認します。
3. 後面パネルの AC LINE コネクタに電源コードを接続します。
4. 電源コードのプラグをコンセントに差し込みます。

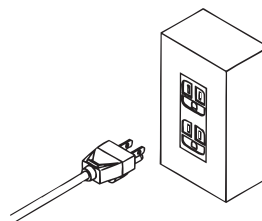
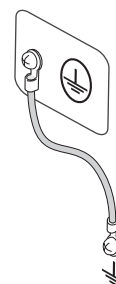
## 1.6 接地について

⚠警告　・ 接地を行わないと、感電する恐れがあります。
・ 接地は電気設備技術基準に基づくD種の接地工事が施されている部分へ行わなければなりません。

⚠注意　・ 接地を行わないと、外来ノイズにより誤動作が起きたり、本製品から発生するノイズが大きくなったりすることがあります。

安全のために接地（アース）は必ず行ってください。

本製品を接地するには、次の 2 種類の方法があります。必ずいずれかの方法で確実に接地してください。

1. 電源コードを接地工事が施された 3 極電源コンセントに接続する。

2. 後面パネルの保護導体端子を専用の接地（GND）端子へ工具を用いて確実に接続する。

# 第2章　取り扱い上の注意

この章では、本器を取り扱う上での注意事項について記載しています。注意事項を守り、常に細心の注意を払い安全を確認しつつお使いください。

⚠警告　・ 本器は、試験中に最大で交流 5k V 以上、または直流で 1k V 以上の電圧を外部に供給しますので、取り扱いを誤れば人命にもかかわる事故が考えられます。万一の事故防止のため、下記の注意事項を厳守の上、常に細心の注意を払い安全を確認しながらお使いください。

## 2.1 準備

### 2.1.1 ゴム手袋の装着

本器使用の際は、感電防止のため必ず電気作業用のゴム手袋を着装してください。
なお、手袋の入手が困難な場合は当社まで御相談ください。

### 2.1.2 大地アースへの接地

本器を、大地アースに確実に接地してください。接地が不完全であれば､大地や大地アースに接続しているコンベアなどの周辺機器､または周辺の商用電源ラインに 出力を短絡した場合に、本器の筐体が高電圧に充電されます。この状態で筐体に触れますと感電して危険です。

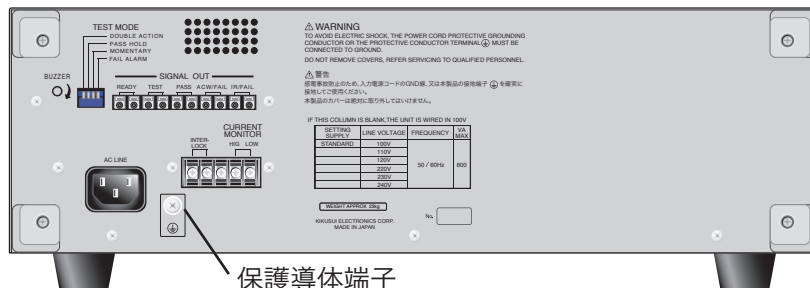



図 2-1　　保護導体端子

解説　・ 商用電源ラインとは、一般に本器の AC コードを差し込むソケット ( コンセント ) につながっているラインのことで、ここでは自家発電装置によるものも含みます。

## 2.2 作業中の注意

### 2.2.1 LOW 側テストリードの接続

LOW 側のテストリードの接続方法を図 2-2 に示します。このリード線が断線していないか使用の度に点検してください。また被試験物への接続は、LOW 側から確実に行ってください。接続が不完全ですと被試験物全体が高電圧に充電されることがあり危険です。

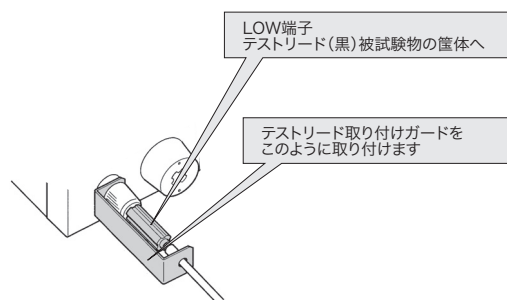



図 2-2　LOW 側テストリードの接続

### 2.2.2 高電圧出力側テストリードの接続

LOW 側テストリードを接続した後で行ってください。

1. STOP スイッチを押します。
2. 『出力電圧計の指示が " 0 " であること！』を確認します。
3. 『DANGER ランプが消灯していること！』を確認します。
4. 高電圧出力側テストリードを HIGH VOLTAGE 端子に接続します。
5. LOW 側テストリードと高電圧出力側テストリードを短絡して高電圧が出力されていないことを確認します。
6. LOW 側テストリード、高電圧出力側テストリードの順で被試験物に接続します。

### 2.2.3 電源スイッチの投入

電源スイッチの投入は、TEST VOLTAGE つまみが左へ回し切り（" 0 " 位置）になっていることを確認の上で行ってください。

### 2.2.4 試験条件の変更

パネルスイッチの切換操作は、STOP スイッチを押し、かつ TEST VOLTAGE つまみが左へ回し切り（" 0 " 位置）になっていることを確かめた上で行ってください。

### 2.2.5 試験、作業の中断

試験続行中以外のときは、TEST VOLTAGE つまみを常に左へ回し切って（" 0 " 位置）おいてください。また STOP (H.V OFF) スイッチを押して安全を確保してください。しばらく使用しないとき、あるいは作業者が本器より離れるときには、電源スイッチを OFF（○）してください。

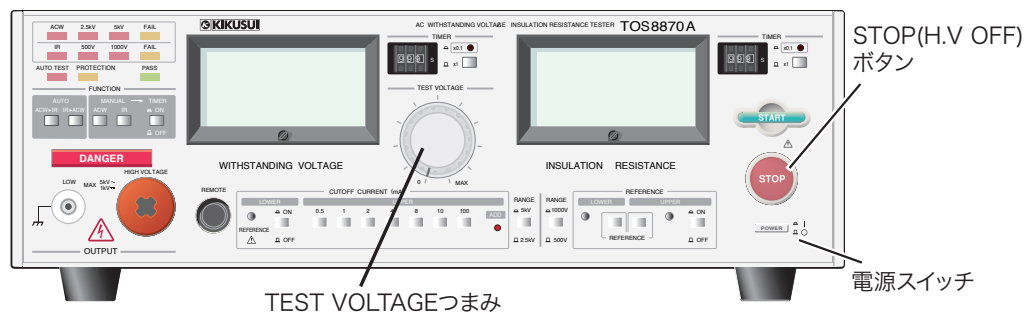



図 2-3

### 2.2.6 試験中の危険箇所

テスト・オンの状態で、被試験物やテストリード、プローブ、出力端子周辺の高電圧充電部に手を触れると危険です。

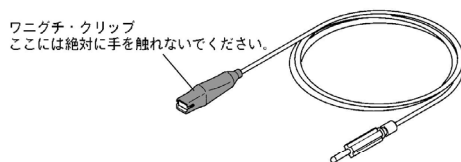



図 2-4

---

⚠警告　・ 付属のテストリードのワニグチ・クリップのビニール被覆は、絶縁耐力がありません。絶対に手を触れないでください。

---

## 2.3 出力遮断後の注意

### 2.3.1 試験後の確認事項

配線のやり直しなどのために、被試験物やテストリード、プローブ、出力端子周辺などの高電圧充電部に手を触れる場合には、

『出力電圧計の指示が " 0 " であること！』

『DANGER ランプが消灯していること！』

の両方を確認してください。

また絶縁抵抗試験をした場合、試験電圧を出力した後では、被試験物が充電されています。「2.3.2 絶縁抵抗試験時の充電に注意」を必ずお読みください。

## 2.3.2 絶縁抵抗試験時の充電に注意

### 1) 充電に注意

⚠警告 ・ 出力遮断後しばらくは、被試験物やテストリード、プローブ、出力端子周辺などの高電圧充電部は、感電の危険がありますので絶対に触れないでください。

絶縁抵抗試験時は、テストリード、テストプローブ、被試験物を高電圧に充電します。本器には放電回路がありますが、出力遮断後も放電にはしばらく時間がかかります。出力遮断後しばらくは、感電の危険がありますので不用意に被試験物、テストリード、テストプローブ、出力端子周辺の高電圧充電部には触れないでください。触れる場合は、2 つの確認を行ってから触れてください。

**触れる前の 2 つの確認**

1. DANGER ランプが消灯していること。

2. の確認は、必ず 1. を確認してから行ってください。

2. LOW側テストリードで LOW 端子と HIGH VOLTAGE 端子を短絡して高電圧が出力されていないこと。

出力遮断後、本器内部の放電回路が働き、強制的に放電しています。従って、試験中に被試験物との接続を切断しないでください。

もし、切断してしまった場合は、上記の「触れる前の 2 つの確認」を行ってから触れてください。

### 2) 放電時間の目安

充電された電荷の放電に要する時間は、被試験物の性質および試験電圧に関係します。

内蔵する放電回路は、絶縁抵抗試験終了後約 70ms 間作動します。放電抵抗は約 150kΩ ですので、被試験器物の容量による時定数が、70ms を越える場合、充電電圧が残る可能性があります。

試験中に被試験物との接続を切断した場合は、下記の放電時間を目安としてください。

被試験物、テストリードなどの高電圧充電部を等価回路として 0.01μF の容量と 100MΩ の並列抵抗とで表せたと仮定します。このとき、被試験物の電圧が 30V まで減衰するのに要する時間は、試験電圧が 1000V で約 3.5 秒、500V で約 2.8 秒です。実際の被試験物のおよその時定数が分かっていれば、出力遮断後、その被試験物の電圧が 30V に減衰するまでの時間は、前述の減衰時間をその被試験物の時定数倍した値となります。

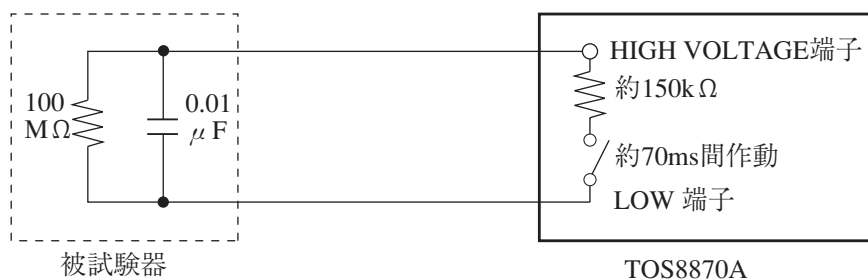



図 2-5　放電例の等価回路

## 2.4 リモートコントロール時の注意

本器をリモートコントロールする場合には、外部からの信号にて高電圧を ON/OFF することになります。事故防止のため、次の安全対策を施してください。

- ● 不用意に高電圧が出力されない（TEST ON 状態にならない）ようにすること。
- ● 高電圧が出力されている (TEST ON 状態 ) 時には、いかなる人も被試験物、テストリード、プローブ、出力端子周辺などには、触れることができないようにすること。

## 2.5 禁止事項

### 2.5.1 電源の ON/OFF の繰り返し

一度電源スイッチを OFF（○）した後は、数秒の時間をおいてから再投入してください。

特に出力を出した状態での電源スイッチの ON/OFF を繰り返さないでください。

本器の保護機能で保護しきれない場合があり危険です。

出力を出したまま電源スイッチをOFFすることは、非常の場合を除き行わないでください。

### 2.5.2 大地への短絡

大地や大地アースに接続しているコンベヤなどの周辺機器、または周辺の商用電源ラインに出力を短絡させないでください。本器の筐体が高電圧に充電され危険です。

本器の筐体が大地に接地されていれば、本器の LOW 端子と HIGH VOLTAGE 端子を短絡しても、本器は故障することはなく筐体が充電することもありません。

必ず接地をしてください。接地については、4 ページの「接地について」をお読みください。

## 2.6 非常時の処置

本器、または被試験物などの異常により、感電事故、被試験物の焼損など非常事態が生じた場合には、つぎの 2 つの操作を行ってください。どちらから先に行ってもかまいませんが、必ず両方の操作を行ってください。

- ● 本器の電源スイッチを OFF（○）します。
- ● 本器の電源コードを電源ラインから引き抜きます。

## 2.7 故障のとき

### 2.7.1 故障時は使用中止

本器がつぎの状態になった時は、「高電圧出力を発生したまま、その出力を遮断できない」という大変危険な故障の可能性があります。直ちに電源スイッチを OFF し、本器の電源コードを電源ラインから引き抜いて使用を中止してください。

- STOP スイッチを押しても DANGER ランプが点灯を続けるとき。
- DANGER ランプが点灯しないで出力電圧計の針が振れたままのとき。

その他正常でない動作をしている時は、作業者の意思と無関係に高電圧が出力される可能性があります。使用を中止してください。

---

⚠警告 ・ 危険ですので修理は必ず当社に依頼してください。

---

### 2.7.2 DANGER ランプ

DANGER ランプが断線などで点灯しなくなった場合は、誤操作の原因となり、感電の危険を引き起しますので、使用を中止し、当社に修理を依頼してください。

## 2.8 長期間、故障なくお使い頂くために

1. 本器の無負荷時の最大出力電圧は、5kV よりも高い値になります。電源変動に比例してさらに高い値になりますが、必ず 5kV 以下の出力電圧で使用してください。

2. 本器の高電圧トランスの放熱能力は、大きさ・重量・コストなどを考慮し、定格出力に対して 1/2 の設計になっています。従って CUTOFF CURRENT 100mA での試験を行う場合には、試験時間以上の休止時間を設けてください。また試験時間の最長時間は 30 分（周囲温度 40 ℃以下）です。

   CUTOFF CURRENT 25.5mA 以下の設定で使用する場合はこの限りではありません。

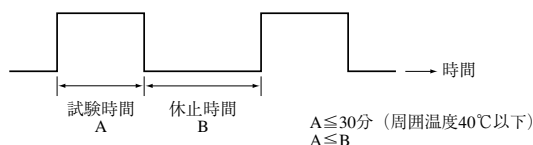



図 2-6　試験時間と休止時間

3. 本器は公称入力電圧 ±10％の範囲で正常に使用できます。この範囲外では、動作不完全になるばかりでなく、故障の原因ともなりますので、適当な方法で供給電圧を公称入力電圧 ±10％の範囲にしてお使いください。

4. 直射日光の下、高温多湿または埃の多い環境での使用、保存は避けてください。

5. 本器は、500VA の高電圧出力トランスを搭載しています。次の 2 つの場合、本器を接続している商用電源ラインなどに、相当大きな電流 ( 数 10A) が流れる場合があります。

   ・被試験物が FAIL だった場合、本器が FAIL を検出するまでの 数 10ms
   ・テスト・オンの瞬間

   電源ラインの容量、またそのラインに接続されている他の電子機器の消費電力などを考慮してください。

# 第 3 章　操作方法

この章では、単独試験、自動試験などの操作手順について説明します。

## 3.1　試験の前に

### 1)　指針の確認

---

⚠注意　・ 指針の確認は、電源スイッチを OFF（○）してから確認してください。

---

電源スイッチを ON（ | ）する前に、電圧計の指針が " 0 " 目盛の上に、また 抵抗計の指針が " ∞ " 目盛の上にあることを確認してください。ずれている場合には指針が正しい位置に乗るように、メーター中央の " 0 " 調整器で調整してください。

### 2)　取り扱い上の注意の確認

第 2 章「取り扱い上の注意」を熟読の上、電源スイッチを ON し、手順に従って操作してください。

### 3)　本器のリセット

試験に際し、パネル面のインジケータ PROTECTION ランプが点灯しているときは、START スイッチを押しても試験は実行されません。このランプの点灯条件は、32 ページの「[15] インジケータ、○ PROTECTION 」の中に述べてあります。その条件を取り去った後に、STOP スイッチを押し本器をリセット状態に戻してください。

---

注記　・ 電源スイッチを ON または OFF した後に、抵抗計の指針が不規則に振れますが異常ではありません。

---

## 3.2　単独耐電圧試験の手順

### 1)　耐電圧試験の選択

1. FUNCTION スイッチにより MANUAL ACW を選択します。
2. ACW インジケータが点灯します。"ACW" は耐電圧試験の略です。

### 2)　試験電圧レンジの設定

1. RANGE 2.5kV/5kVスイッチにより、電圧レンジを試験電圧に合わせて設定します。
2. インジケータに選択したレンジが表示されます。

### 3)　漏れ電流検出基準値（上限基準値）の設定

1. CUTOFF CURRENT スイッチにより、被試験物に対して行う試験の規格などに合わせて電流検出の上限基準値を設定します。
   漏れ電流検出基準値を設定しなかったり、108 mA 以上の設定にしたりすると、PROTECTION になります。

## 4) 試験時間の設定

1. タイマーにより、被試験物に対して行う試験の規格などに合わせて試験時間を設定します。

### タイマーのレンジ切り換え

本器のタイマーは時間設定用スイッチとその横のレンジ切り換えスイッチを操作することにより 0.2 秒～ 99.9 秒（耐電圧試験時）および 1 秒～ 999 秒の間で設定することができます。

レンジ切換スイッチが出ているときは、時間設定用スイッチの設定値がタイマーの設定時間です。また、レンジ切換スイッチを押したときは、時間設定用スイッチの値に 0.1 をかけた時間がタイマーの設定時間です。

時間設定用スイッチは数字の上下のスイッチを押すことにより可変できます。

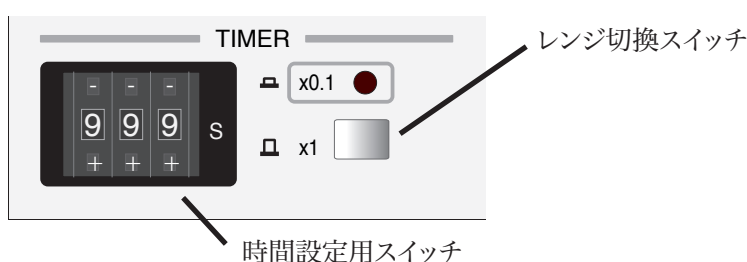



図 3-1

注記

- 耐電圧試験においては、タイマーは必ず 0.2 秒以上の時間に設定してください。
- 絶縁抵抗試験では、タイマーは必ず 0.5 秒以上の時間に設定してください。18 ページの「 絶縁抵抗試験における判定待ち時間について」をお読みください。

## 5) 試験電圧の設定

1. TIMER ON/OFF スイッチと LOWER ON/OFF スイッチを OFF にします。
2. PROTECTION ランプの消灯を確認します。
   PROTECTION ランプが点灯している場合はもう一度 STOP スイッチを押した上で上記操作を行なってください。
3. TEST VOLTAGE ツマミが左へ回し切りであることを確認します。
4. START スイッチを押します。
5. 電圧計の指示を見ながら、TEST VOLTAGE ツマミを徐々に右に回し、試験電圧を設定します。
6. STOP スイッチを押し、出力を遮断します。
7. TIMER ON/OFF スイッチを ON にします。

## 6) 被試験物の接続

1. 「出力電圧計の指示が " 0 " であること！」を確認します。
2. 「DANGER ランプが消灯していること！」を確認します。
3. LOW 側テストリードを本器の LOW 端子に接続します。
4. 高電圧側テストリードを本器の HIGH VOLTAGE 端子に接続します。
5. LOW 側テストリードと高電圧側テストリードを短絡し、出力端子に高電圧が印加されていないことを確認します。
6. LOW 側テストリードを被試験物に接続します。
7. 高電圧側テストリードを被試験物に接続します。

### 7) 試験

1. STARTスイッチを押すと試験が開始されます。
2. タイマーで設定された時間が経過すると試験電圧は遮断され、本器はPASS判定を行ない、PASS信号を発生します。信号はランプ／ブザー／メーク接点信号の3種類で、信号発生時間は約50msです。
3. 試験中にCUTOFF CURRENT設定スイッチで設定した以上の電流が被試験物に流れた場合には、本器はFAILの判定を出し瞬時に出力を遮断し、かつFAIL警報を発生します。警報の内容はランプ／ブザー／メーク接点信号です。解除する場合にはSTOPスイッチを押してください。
4. 試験開始後、何らかの理由で試験を中断（出力を遮断）する場合にはSTOPスイッチを押してください。

### 8) タイマーを使用しない試験

本器内蔵のタイマーは999秒まで設定することができます。それ以上長い時間の試験を行なう場合、または試験時間を設定しないで試験を行なう場合には、タイマーを用いずに試験を行ないます。ただし、CUTOFF CURRENTを100mA以上に設定して連続試験を行う場合は、30分までとなります。25.5mA以下の設定では、この限りではありません。

1. TIMER ON/OFFスイッチをOFFに設定します。
2. 「被試験物の接続」項に準じて被試験物を接続します。
3. TEST VOLTAGEツマミが左へ回し切りになっていることを確認します。
4. STARTスイッチを押します。DANGERランプが点灯し、試験電圧印加可能な状態であることを示します。
5. TEST VOLTAGEツマミを徐々に右に回し規定の電圧まで出力電圧を上昇させます。
6. 所定の時間が経過するか、または必要な状況が生じたらSTOPスイッチを押してください。この場合には、PASS信号は発生しません。
7. 試験中にCUTOFF CURRENT設定スイッチで設定した以上の電流が被試験物に流れた場合には、本器はFAILの判定を出し瞬時に出力を遮断し、かつFAIL警報を発生します。警報の内容はランプ／ブザー／メーク接点信号です。解除する場合にはSTOPスイッチを押してください。

### 9) 試験電圧の再印加（再試験）

本器がリセット状態であれば、STARTスイッチを押すだけで、TEST VOLTAGEツマミで設定された試験電圧が出力端子に印加されます。
FAIL警報発生中あるいはプロテクション状態にある場合には、STOPスイッチを押して本器をリセット状態にしてください。試験終了時にPASS判定が出た場合には、オートリセット回路が動作し、本器は自動的にリセット状態に戻ります。

### 10) 耐電圧試験のPASS ー FAIL判定基準値の設定

耐電圧試験のPASS －FAIL判定には、ウィンドウ・コンパレータ方式を採用しています。測定値が上限基準値と下限基準値の間にある場合のみ、PASS判定を行ないます。即ち漏れ電流値（測定値）が設定した上限基準値よりも大きな場合はもちろん、電流値（測定値）が上限基準値の1/2の値（下限基準値）以下の場合にも、FAIL判定が出せます。

### 小さな漏れ電流値の発見

被試験物の漏れ電流値のばらつきの幅が制限されており、かつ本器の判定可能な電流値以上の値であれば、本器の下限基準値をばらつきの下限値より小さな値にLOWER REFERENCE（以後LOWER REF）で設定して、ウィンドウ・コンパレータ方式で試験を行ないます。すると例外的に小さな漏れ電流値を持つ被試験物の発見、またはテストリードの断線および接触不良などの感知が可能となり、一段と質の高い耐電圧試験を行なえます。

ただし、無負荷にて試験電圧を設定するとき、あるいは被試験物にほとんど電流が流れないときなど、下限判定を行なうと不都合を生じることもあります。その場合はLOWER ON/OFFスイッチをOFFに設定し、下限判定なしで試験してください。

### ストレー容量による判定誤差

ACで高感度・高電圧の試験においては、テストリードなどのストレー容量に流れる電流値が下限基準値よりも大きくなり、下限判定ができない状態も生じます。即ち、被測定物との接続を断った状態では被試験物には電流が流れない訳ですから下限基準値よりも被試験物に流れる電流の方が小さいので、本来ならばFAIL判定を出すべきところです。しかし、下限基準値以上の電流がストレー容量に流れていると、本器の電流検出回路はその電流を検出し、本器はPASS判定を出してしまいます。第7章「仕様」の36ページ＊3も参照してください。

総合判定誤差には十分注意し、さらに試験条件が設定されている中で被試験物との接続を断った状態でFAIL判定が行なえるか確かめてください。

## 11) LOWER REFERENCEの設定方法

LOWER REFFERENCEの設定は、調整用ドライバなどで回します。

1. 漏れ電流検出基準値を設定します。
2. TIMER ON/OFFスイッチをOFFに設定します。
3. LOWER ON/OFFスィッチをOFFに設定します。
4. LOWER REFが左へ回し切りになっていることを確認します。
5. 「被試験物の接続」項に準じ被試験物を接続します。
6. 前述の準備を整え、図3-2の手順で設定します。

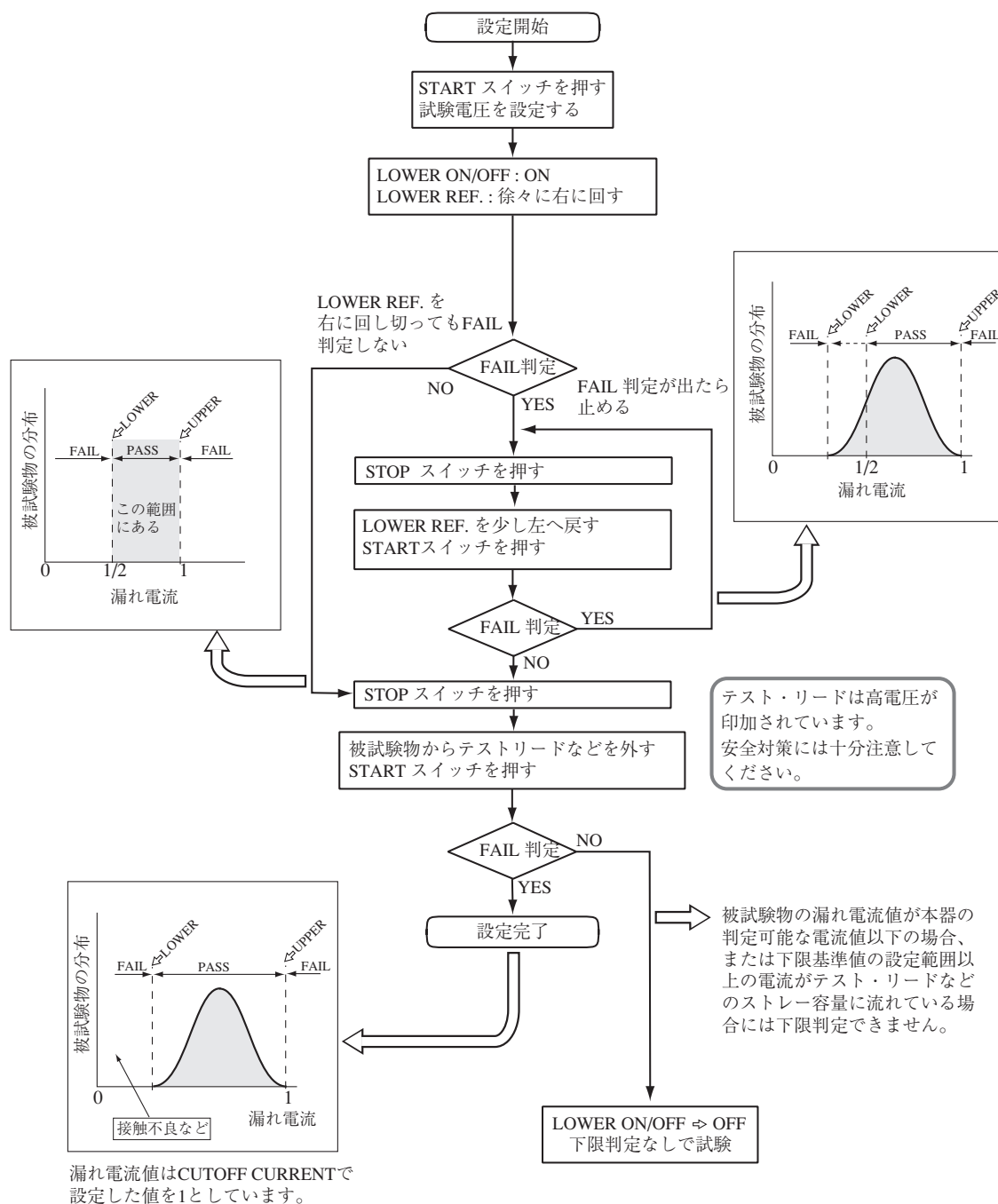



図 3-2　LOWER REF. 設定のフローチャート

# 3.3 単独絶縁抵抗試験の手順

## 1) 絶縁抵抗試験の設定

1. FUNCTION スイッチにより MANUAL IR を選択します。
2. IR インジケータが点灯します。" IR " は絶縁抵抗試験の略です。

## 2) 0Ω の確認

1. TIMER ON/OFF スイッチを OFF にします。
2. LOW 側テストリードと高電圧側テストリードを短絡し、出力端子に高電圧が印加されていないことを確認します。
3. 2 の状態のまま STOP スイッチを押します。
4. 2 の状態のまま START スイッチを押します。
5. 抵抗計の指針が、おおむね " 0 " 目盛付近を指示することを確認します。

## 3) 試験電圧の設定

被試験物に対して行う試験の規格などに合わせ RANGE 500V/1000V スイッチで試験電圧を選択します。

## 4) 絶縁抵抗試験 PASS ー FAIL 判定基準値の設定

本器の PASS ー FAIL 判定はウィンドウ・コンパレータ方式を採用しています。この方式では測定値が上限、下限の基準値の間にある場合のみ PASS 判定を行ないます。測定値が下限基準値より小さい場合はもとより上限基準値よりも大きい場合にも FAIL 判定を行ないます。

### 大きな絶縁抵抗値の発見

被測定物の絶縁抵抗のばらつきがあらかじめわかっている場合で、その上限値が本器の測定範囲内であれば、本器の上限基準値をばらつきの上限値より大きな値に設定して、ウィンドウ・コンパレータ方式で試験を行ないます。すると例外的に大きな絶縁抵抗値を持つ被試験物の発見、またはテストリードの断線および接触不良などの感知が可能となり、一段と質の高い絶縁抵抗試験を行なえます。

REFERENCE SET スイッチは通常の状態（）で、絶縁抵抗試験中に測定値が抵抗計に指示されます。また絶縁抵抗試験中以外の時は抵抗計の指針は∞の位置を示します。

### 判定基準値の選択と設定

REFERENCE SET の LOWER スイッチを押すと、抵抗計は 2 つの基準値のうち下限基準値を示します。UPPER スイッチを押すと、上限基準値を示します。両方押すと下限基準値が優先されます。

上限基準値と下限基準値は、スイッチ左右の半固定抵抗器を回すことにより、それぞれ単独に設定できます。被試験物に対して行う試験の規格などに合わせて基準値を設定してください。（設定は、調整用ドライバなどで押しながら回します。）

下限判定が不要の場合には、下限基準値を抵抗計で指示させたときの指針が 0Ω 目盛よりもさらに左へ位置するように、下限基準値設定用半固定抵抗器を左へ回し切ってください。

上限判定を行なうと、不都合を生じる場合もありますので、その場合には UPPER ON/OFF スイッチを OFF にして使用してください。

## 5) 試験時間の設定

TIMER ON/OFF スイッチを ON にし、タイマーの設定を被試験物に対して行う試験の規格などに合わせて 0.5 秒～ 999 秒の間で試験時間を設定します。

### タイマーのレンジ切り換え

本器のタイマーは時間設定用スイッチとその横のレンジ切換スイッチを操作することにより 0.5 秒～ 99.9 秒（絶縁抵抗試験時）および 1 秒～ 999 秒の間で設定することができます。

レンジ切換スイッチが出ているときは、時間設定用スイッチの設定値がタイマーの設定時間です。また、レンジ切換スイッチを押したときは、時間設定用スイッチの値に 0.1 をかけた時間がタイマーの設定時間です。

時間設定用スイッチは数字の上下のスイッチを押すことにより可変できます。

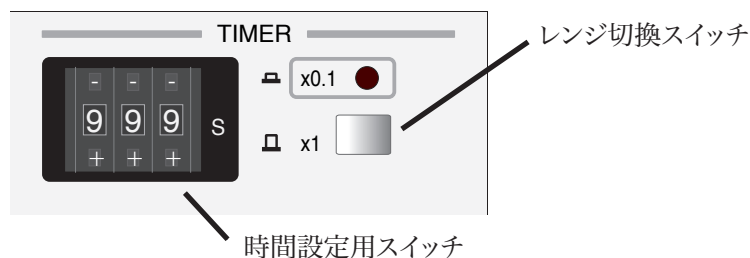



図 3-3

注記

・耐電圧試験においては、タイマーは必ず 0.2 秒以上の時間に設定してください。
・絶縁抵抗試験では、タイマーは必ず 0.5 秒以上の時間に設定してください。18 ページの「絶縁抵抗試験における判定待ち時間について」をお読みください。

## 6) 被試験物の接続

1. 「DANGER ランプが消灯していること！」を確認します。
2. LOW 側テストリードを本器の LOW 端子に接続します。
3. 高電圧側テストリードを本器の HIGH VOLTAGE 端子に接続します。
4. LOW 側テストリードと高電圧側テストリードを短絡し、出力端子に高電圧が印加されていないことを確認します。
5. LOW 側テストリードを被試験物に接続します。
6. 高電圧側テストリードを被試験物に接続します。

### 7) 試験

1. インジケータのPROTECTIONランプが点灯している場合は、STOPスイッチを押して本器をリセットします。既にリセット状態になっている場合は、その状態でSTARTスイッチを押すと試験が開始されます。
2. 被試験物が「絶縁抵抗試験PASS − FAIL判定基準値の設定」項で設定したPASS − FAIL判定基準のPASS判定の条件件を満足していると、測定値が抵抗計に指示されます。
3. 設定した時間が経過すると試験電圧は遮断され、試験は合格となります。
4. 合格するとPASS信号を発生します。信号は耐電圧試験と共通のランプ、ブザーおよびメーク接点信号です。信号発生時間は約50msです。

被試験物が前述の条件を満足しない場合は、FAIL判定をし、瞬時に出力を遮断しFAIL警報を発生します。警報の内容は、耐電圧試験とは独立したランプ、メーク接点信号と共通のブザー信号です。警報を解除する場合はSTOPスイッチを押します。

### 8) タイマーを使用しない試験

TIMER ON/OFFスイッチをOFFに設定すると、耐電圧試験と同様にタイマーを用いず連続試験を行なうことができます。リセット状態でSTARTスイッチを押すと試験が開始され、STOPスイッチを押すと出力は遮断され試験は終了します。

### 9) 試験電圧の再印加 ( 再試験 )

本器がリセット状態であれば、STARTスイッチを押すだけで、RANGEスイッチで選択された試験電圧が出力端子に印加されます。

FAIL警報発生中あるいはプロテクション状態にある場合には、STOPスイッチを押して本器をリセット状態にしてください。試験終了時にPASS判定が出た場合には、オートリセット回路が動作し、本器は自動的にリセット状態に戻ります。

### 10) 被試験物の放電の確認

---

⚠警告 ・ 絶縁抵抗試験は被試験物を充電します。必ず放電の確認をしてください。詳細は 8ページの「2.3.2 絶縁抵抗試験時の充電に注意」をお読みください。

---

### 絶縁抵抗試験における判定待ち時間について

絶縁抵抗試験において容量分を含む被試験物に試験電圧を印加すると、充電が終わるまでの間、充電電流により絶縁抵抗が低く測定されます。PASS − FAIL判定時にその影響を除くために、試験電圧印加からPASS − FAIL判定までに約0.3秒待ち時間を設けています。従って、試験においてタイマーの設定を0.3秒より短くするとFAIL判定を行なわず、全てPASS判定となります。

タイマーは必ず0.5秒以上の時間に設定してください。

## 3.4 自動試験の手順

### 1) 自動試験の選択

本器は前述の耐電圧試験と絶縁抵抗試験の 2 つの試験を連続して実行することができます。どちらの試験を先に実行するか選択できます。

1. FUNCTION スイッチにより "AC W → IR " または " I R → ACW" のいずれかを選択します。
2. インジケータの AUTO ランプが点灯します。" ACW" は耐電圧試験、" IR " は絶縁抵抗試験の略です。

### 2) 試験条件の設定

前述の単独試験に準じて耐電圧試験電圧・漏れ電流検出基準値・試験時間・絶縁抵抗試験電圧・絶縁抵抗判定基準値・その他試験条件を設定してください。

### 3) 被試験物の接続

1. 「出力電圧計の指示が " 0 " であること！」を確認します。
2. 「DANGER ランプが消灯していること！」を確認します。
3. LOW 側テストリードを本器の LOW 端子に接続します。
4. 高電圧側テストリードを本器の HIGH VOLTAGE 端子に接続します。
5. LOW 側テストリードと高電圧側テストリードを短絡し、出力端子に高電圧が印加されていないことを確認します。
6. LOW 側テストリードを被試験物に接続します。
7. 高電圧側テストリードを被試験物に接続します。

### 4) 試験

1. 本器をリセット状態にします。
2. START スイッチを押します。
3. 2 つの試験が自動的に実行されます。
4. 本器が試験終了時までに FAIL 判定を行なわなかった場合、試験の終了時に PASS 信号を発生します。信号は単独試験の PASS 信号と同じです。

被試験物がいずれかの試験で FAIL 判定を出した場合には、瞬時に出力を遮断すると共に FAIL 警報を発生して それ以降の試験は実行しません。FAIL 警報はそれぞれの単独試験と同じです。

### 5) 試験の中断

試験実行中に試験を中断する場合は、STOP スイッチを押してください。直ちに出力は遮断され、本器はリセット状態になります。

### 6) 試験電圧の再印加 ( 再試験 )

試験が PASS 判定で終了した場合、約 50ms の間 PASS 信号を発生し、リセット状態に戻ります。この場合には START スイッチを押すだけで次回の試験が実行できます。FAIL 警報を発生している場合は、一度本器をリセット状態に戻した後で START スイッチを押してください。

### 7) 被試験物の放電の確認

・ " ACW → IR " の自動試験は被試験物を充電します。必ず放電の確認をしてください。詳細は 8 ページの「2.3.2 絶縁抵抗試験時の充電に注意」をお読みください。

# 3.5 リモートコントロール

## 1) オプションによるリモートコントロール

本器はオプションのリモートコントロール･ボックスにより､START / STOP 操作をリモートコントロールすることができます。

パネル面の REMOTE ソケットに接続ケーブルのプラグを挿入することにより、パネル操作からリモート操作に内部で切り換わります。この場合にパネルの START スイッチは無効になります。STOP 操作はパネルおよびリモートコントロールの両方から可能です。

## 2) 制御機器によるリモートコントロール

本器はリモートコントロール・ボックスを用いずに、他の制御機器などで容易にリモートコントロールが可能です。

以下の操作には DIN 規格に基づいた 5 ピンコネクタが必要です。なお DIN コネクタの入手が困難な場合は、お買い上げ元または当社営業所にお問い合わせください。

---

⚠警告 ・ 外部からの信号にて高電圧をオン／オフすることになり、場合により大変危険な状態が発生し得ます。従って不用意に高電圧が発生することのないよう、また高電圧が出力されている時には、いかなる人も 被試験物、テストリード、プローブ、出力端子周辺などに触ることができないよう、十分な安全対策を施してください。対策が施せない場合には、リモートコントロールを行わないでください。

---

### ■ REMOTE ソケット

本器をリモート可能な状態にするために、REMOTE ソケットの 2 番ピンと 3 番ピンを外部で接続します。

図 3-4 の場合は、テストおよびリセットの接点を制御することにより、パネルで操作するのと全く同一の動作となります。（ただし、後面パネルの TEST MODE スイッチの FAIL ALARM が OFF のとき。詳細は 25 ページの「3.7 特殊テストモード」をお読みください。）

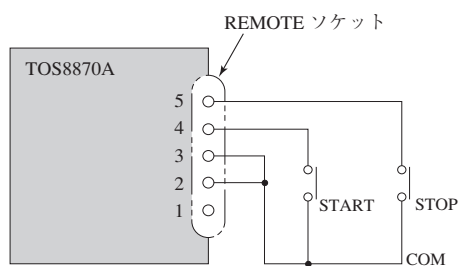



図 3-4

図 3-5 の場合は、接点を NO 側に倒した場合にテスト・オン状態となり、接点を NC 側に戻すと強制的にリセット状態となります。（ただし、後面パネルの TEST MODE スイッチの FAIL ALARM が OFF のとき。詳細は 25 ページの「3.7 特殊テストモード」をお読みください。）

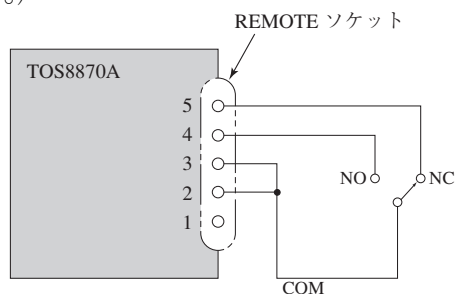



図 3-5

図 3-4 接点を論理素子、トランジスタ、フォトカプラなどに置き換えることも可能です。図 3-6 にその例を示します。その場合の本器の入力条件は次の通りです。

| | |
|---|---|
| ハイレベル入力電圧 | 11 ～ 15V |
| ローレベル入力電圧 | 0 ～ 4V |
| ローレベルはき出し電流 | 5mA 以下 |
| 入力時間幅 | 最小 20ms |

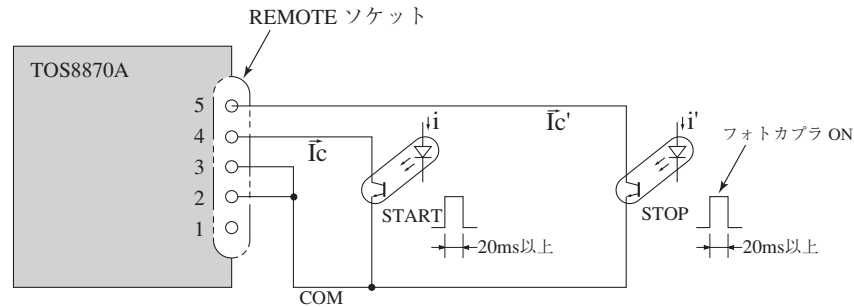



図 3-6

解説

・ それぞれのゲートは＋ 15V にプルアップされています。入力端子を開放するとハイレベル入力と等価になります。
・ Ic・Ic' が 5mA 以上引けるよう i・i' を考慮してください。
・ CURRENT MONITOR を使用する場合､本器を制御する回路のコモン ( 図中 COM 点 ) と電源ラインまたは大地間とは絶縁してください。
・ FAIL 警報解除のための STOP 信号のタイミングは下図のように、FAIL 信号が発生して 100ms 以上経過してから、20ms 以上の STOP 信号を送ってください。

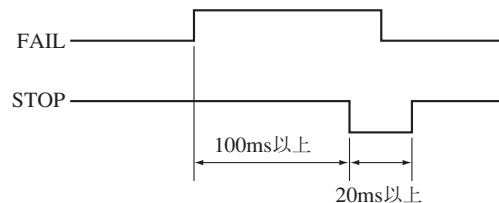



図 3-7

本器に接続する素子としては、ノイズによるシステムの誤動作を考慮すると、図 3-6 のようにフォトカプラを用いるか、または図 3-4 のようにリレーを用いるのが有利かと思われます。

本器は､本器または周辺機器が発生するノイズで誤動作を起こさないように考慮されていますが、接続する機器が誤動作しないよう十分なノイズ対策を施してください。

REMOTE ソケットのピン番号は DIN 規格に基づいて配列されており、番号順に並んでいませんので注意が必要です。図 3-8 にピン配列を示します。

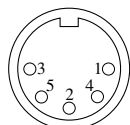



図 3-8　ソケットをパネル面より見た図

### 3) INTERLOCK 端子

本器は作業者の安全を確保するための一つの手段として、外部装置と連動させて出力を遮断するインターロック機能が装備されています。この機能が働くとプロテクション状態（PROTECTION が点灯）となり、出力は遮断され、試験ができない状態が保持されます。

また、この機能が働いている間は、パネルの STOP スイッチまたはリモートコントロールからのストップ信号でも解除できません。

この機能を利用することにより試験を外部から制限できるため、安全に作業を行うことができます。

**インターロック機能の使い方**

後面パネルの INTERLOCK 端子（M3）がインターロック信号の入力端子です。端子をオープンにするとハイレベルとなりインターロック機能が働いてプロテクション状態となります。圧着端子を使用して、接続してください。

インターロック機能によるプロテクション状態を解除する場合は、端子をショートしローレベルにして前面パネルの STOP スイッチを押すか、リモートコントロールのストップ信号を入力してください。

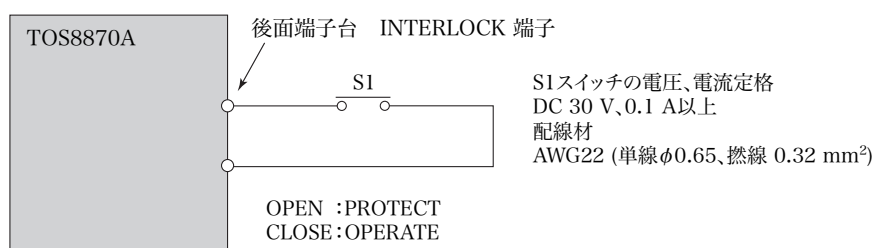



図 3-9

⚠注意　・ 本器は着荷状態において、インターロック端子をショートピースで短絡して、簡易的にプロテクションを解除してあります。実際に耐電圧試験を行う場合は、必ずインターロック機能を利用して本器を動作させてください。

## 3.6 信号出力

本器はランプ、ブザー信号以外に、つぎの信号を後面パネルの SIGNAL OUT 端子より出力します。

| | 信号の名称 | 信号を出力する条件 | 信号の内容 | 適合線材 |
|---|---|---|---|---|
| [1] | TEST ON | 全試験期間中 | メーク接点信号<br>定格<br>AC125V/1A<br>DC 30V/1A | 単線：φ1.0（AWG18）<br>撚線：0.75 mm$^2$,<br>素線経 φ0.18 mm 以上<br>被覆剥きしろ：10 mm$^2$ |
| [2] | PASS | 試験終了時　約 50ms | | |
| [3] | ACW / FAIL | 耐電圧試験 NG 判定時　連続 | | |
| [4] | IR / FAIL | 絶縁抵抗試験 NG 判定時　連続 | | |
| [5] | READY | 待機状態中 | | |

### [1] TEST ON

単独試験・自動試験ともに試験全期間にわたり出力されます。

### [2] PASS

PASS － FAIL 判定において本器が PASS 判定を行なったとき、即ちタイマーを用いた単独試験ではその試験の終了時、自動試験においては後の試験の終了時に出力されます。信号が出力される時間幅は約 50ms です。

## [3]　ACW/FAIL

耐電圧試験において FAIL 判定を行なったときに出力されます。この信号は、次の動作が行われるまでの間連続信号として出力されます。

・STOP 信号を入力するまで
・STOP スイッチを押すまで
・プロテクション信号が発生するまで

## [4]　IR/FAIL

絶縁抵抗試験において FAIL 判定を行なったときに出力されます。この信号は、次の動作が行われるまでの間連続信号として出力されます。

・STOP 信号を入力するまで
・STOP スイッチを押すまで
・プロテクション信号が発生するまで

## [5]　READY

注記　・特殊テストモードを MOMENTARY に設定した場合、この信号は出力されません。

待機状態中に連続信号として出力されます。

待機状態とは直ちにテスト・オン状態に移行できる状態をいい、つぎの 5 つの条件がすべて満たされている状態です。

・本器の電源が投入されている
・STOP 信号の入力がない（または STOP スイッチが押されていない）
・試験期間ではない
・PASS 信号を発生していない
・FAIL 警報を発生していない
・プロテクション状態ではない

READY 信号出力中に新たに START 信号を入力すると（または START スイッチを押すと）本器はテスト・オンします。

### ■接点信号について

接点信号は、図 3-10 のように信号出力時に接点が閉じるもので、信号の中に電源を持っていません。従って、電源を持たない負荷をドライブすることはできません。

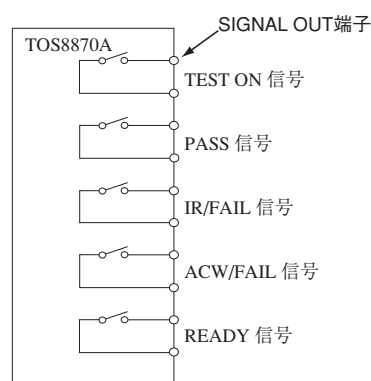



図 3-10

接点信号と呼ばれるもののうち信号出力時に接点が閉じるものをメーク接点（make contact、normally open contact）、または a 接点（form a contact）信号と呼びます。信号出力時に接点が開くものをブレーク接点（break contact、normally close contact）、または b 接点（form b contact）信号と呼びます。なお、本器はメーク接点信号を出力しています。接点の開閉能力は AC125V・1A / DC30V・1A です。回路ーシャーシ間の耐電圧は AC500Ｖ/1 分間です。

## ■接点信号の利用例

**ACW ／ FAIL または IR ／ FAIL 信号で DC ブザーをドライブする例**

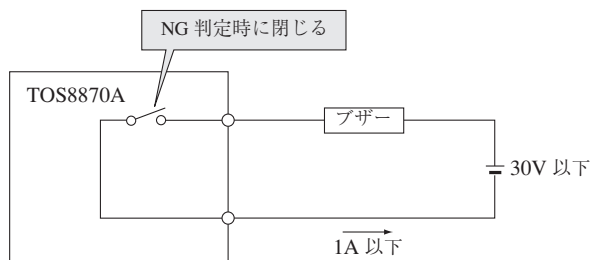



図 3-11

**TEST ON 信号でランプをドライブする例**

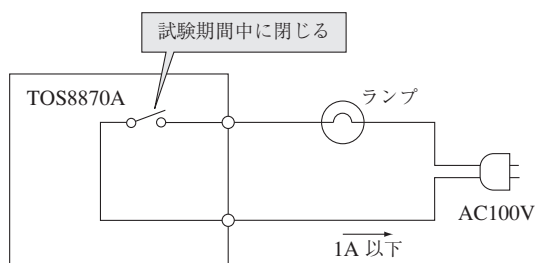



図 3-12

**信号出力時にディジタル信号の " L " レベルを得る例**

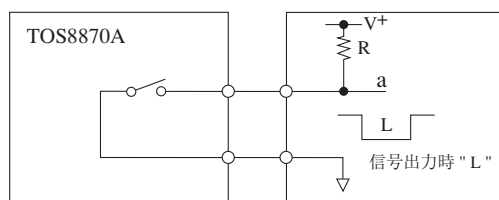



図 3-13

図 3-13 の結線で a 点には信号出力時に "L" の出力が得られます。ただし、a 点の信号は接点のチャタリングを含みますので、後に接続される回路に応じたチャタリング対策が必要です。また、接点の最小適用負荷は 5V、10mA 以上です。それ以上になるように $V^+$ および R を設定してください。その他にノイズ対策を必要とする場合もあります。

## ■接点信号利用上の注意

接点信号を利用するときには、利用方法に適した接点保護対策（サージ吸収）を施してください。保護対策がありませんと、後に接続される回路が誤動作する可能性があり、場合により本器の接点を破損することになります。

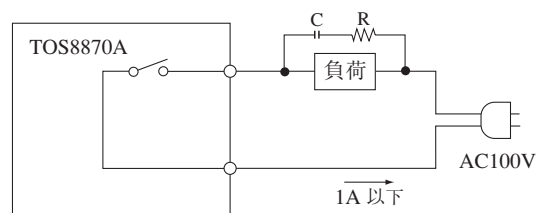
図 3-14、図 3-15 に接点保護の例を示します。

R : 100Ω程度　2W以上
C : 0.1μF程度　AC250V以上
（R、Cの値は参考値です。実際の条件によって適切に選んでください。）

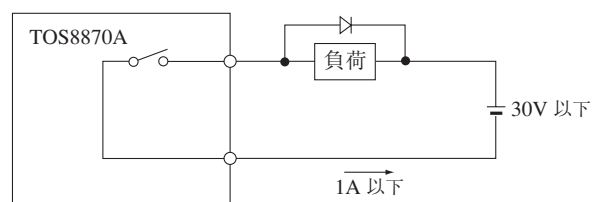
図 3-14

ダイオード
　逆方向電圧：200V以上
　順方向電流：1A以上
（ダイオードの定格は参考値です。実際の条件によって適切に選んでください。）

図 3-15

# 3.7　特殊テストモード

本器は、TEST MODE スイッチで 4 種類の特殊モードを設定することができます。図 3-16 は、スイッチの標準設定です。(工場出荷時の設定)

1 ～ 4 のスイッチを標準位置から ON 側に倒すことにより、つぎの 4 つのモードに切り換えることができます。また、4 つのモードは、任意に組み合わせて使用することができます。

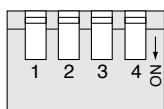



図 3-16　標準設定

## ■ DOUBLE ACTION

設定は図 3-17 のようにスイッチ 1 を ON 側に倒します。

標準設定では、リセット状態で START スイッチを押すと、テスト・オン状態になります。それに対してこのモードでは、START スイッチを押すのみでは試験を実行することができず、STOP スイッチを押し終ってから約 0.5 秒以内に START スイッチを押したときのみテスト・オン可能となります。

操作は煩雑になりますが、安全性の高い作業を行なうことができます。

なお、本機能はリモートコントロール時も同じ動作をします。

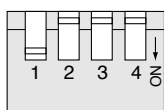



図 3-17　DOUBLE ACTION

### PASS HOLD

設定は図 3-18 のようにスイッチ 2 を ON 側に倒します。

標準設定では、PASS 判定時に約 50ms 間 PASS 信号を出力します。それに対しこのモードでは、PASS 信号は PASS 信号発生後 STOP 信号を入力するまでの間、連続した信号として出力されます。

図 3-18　PASS HOLD

### ■ MOMENTARY

設定は図 3-19 のようにスイッチ 3 を ON 側に倒します。

標準設定では、一度 START スイッチを押すと、スイッチから手を離しても、タイマーで設定した時間が経過するか、あるいは STOP スイッチを押すまでテストオン状態は保持されます。それに対しこのモードでは、START スイッチを押している間のみ試験の実行が可能となります。START スイッチを押すのを止めると、試験は中断されます。

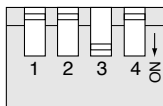



図 3-19

従って、試験期間中 START スイッチを押している手を本器パネル面に拘束することができ、安全性の高い作業を行なうことができます。

オプションの RC02-TOS（両手タイプのリモートコントロール・ボックス）と共にこの機能を利用すると、さらに安全性の高い作業が行なえます。

タイマーを使用した試験においては、タイマーで設定した時間が経過すると、本器は約 50ms 間 PASS 信号を発生し試験は完了します。

注記　・ このモードに設定すると READY 信号は出力されません。

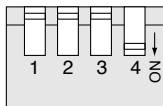
### ■ FAIL ALARM

設定は図 3-20 のようにスイッチ 4 を ON 側に倒します。

標準設定では、本器のリモート操作の STOP 信号は、パネルの STOP スイッチと同様に試験中の出力遮断、FAIL 警報の解除、プロテクション状態の解除、または PASS 信号の解除を行ないます。それに対してこのモードではリモート操作の STOP 信号は試験中の出力遮断、PASS 信号の解除は行ないますが、FAIL 警報、およびプロテクション状態の解除は行なえません。パネルの STOP スイッチにて行なってください

なお、この機能はオプションの高圧プローブ HP01A-TOS または HP02A-TOS を使用するとき FAIL 警報の動作を効果的に確認する手段として有効です。

図 3-20

# 第 4 章　動作原理

この章では、本器の動作原理をブロックダイアグラムにて説明します。

## 4.1 ブロックダイアグラム

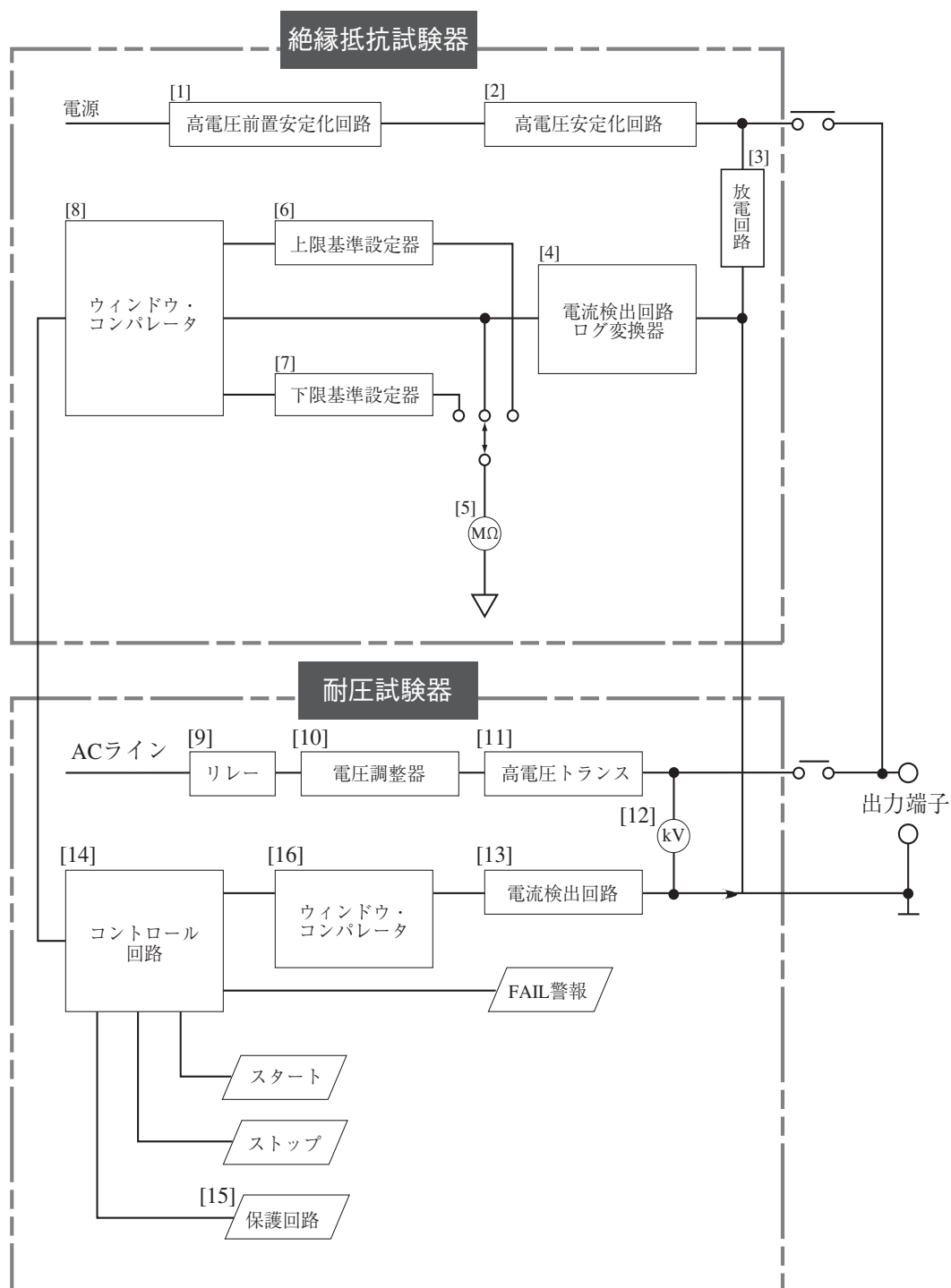



図 4-1　TOS8870A ブロックダイアグラム

## 4.2 構成各部の説明

### [1] 高電圧前置安定化回路

絶縁抵抗試験に必要な直流高電圧を得るために、昇圧コンバータを使用しラフな安定化を行ない約 1150V を得ています。

### [2] 高電圧安定化回路

絶縁抵抗試験時に試験電圧を外部へ供給するための安定した電圧を作っています。なお、試験電圧は負極性で、公称値は 1000V/500V です。

### [3] 放電回路

絶縁抵抗試験終了時に充電された被試験物を、約 150kΩ の抵抗で約 70ms 間強制的に放電します。

### [4] 電流検出回路、ログ変換器

被試験物には 1 μ A 以下の電流から、短絡時には約 1.2 mA 近くの電流まで流れます。

この電流を正確に検出するのがこの回路です。このように広いダイナミックレンジを持つ値を 1 つのレンジで指示計の目盛に乗せるために、検出された信号をログ変換器にかけます。仕様に規定してある確度を満足させるために高精度のログ変換器を用いています。

### [5] 抵抗計

ログ変換された信号でこの抵抗計をドライブすることにより、測定抵抗値を読み取れるようになります。

### [6] 上限基準設定器

PASS − FAIL 判定の上限基準値をパネル面の半固定抵抗器により設定します。

### [7] 下限基準設定器

PASS − FAIL 判定の下限基準値をパネル面の半固定抵抗器により設定します。

### [8] ウィンドウ・コンパレータ

測定値が [6 ] [7 ] で設定された値の間にあるときには PASS の判定を出し、それ以外の場合には FAIL の判定を出します。

### [9] リレー

耐電圧試験を行なうために、電圧調整器に入力されるラインからの電圧を開閉します。開閉時の波形のあばれを極力少なくするために、半導体によるゼロ投入スイッチを採用しています。

### [10] 電圧調整器

出力電圧を調整するためのもので、スライドトランスを用いています。

### [11] 高電圧トランス

約 1: 25 または 1: 50 の比で電圧調整器からの出力電圧を 0 〜 2.5kV ／ 0 〜 5kV まで昇圧します。

5kV・100mA（500VA）の出力が得られます。（ただし、ライン電圧 100V のとき）

### [12] 電圧計

耐電圧試験時の出力電圧を指示します。

### [13] 電流検出回路

電流検出抵抗・基準電圧発生回路および比較器で構成されています。

### [14] コントロール回路

CMOS IC によりロジック回路を構成し、高い信頼性を得ています。本器の全てのコントロールを行ないます。

### [15] 保護回路

試験を安全に実行するために、各種の保護回路が考慮されていますが、本器の取り扱いには十分注意してください。

### [16] ウィンドウ・コンパレータ

漏れ電流値が CUTOFF CURRENT で設定された上限基準値と LOWER REFERENCE で設定された下限基準値の間にあるときは PASS 判定し、それ以外の場合には FAIL 判定を出します。

## 4.3 ゼロ投入スイッチについて

耐電圧試験器において、高電圧トランスの一次側を有接点スイッチにて開閉するとそれに伴い出力波形があばれます。そのために被試験物に必要以上の高い電圧が印加され、被試験物を破損したり、あるいは良品を不良品と判定してしまう場合があります。それに対し、半導体を用いたゼロ投入スイッチを使用し、電源電圧が 0V 付近のときに回路を開閉することにより、あばれの少ない試験電圧波形を得ることができます。

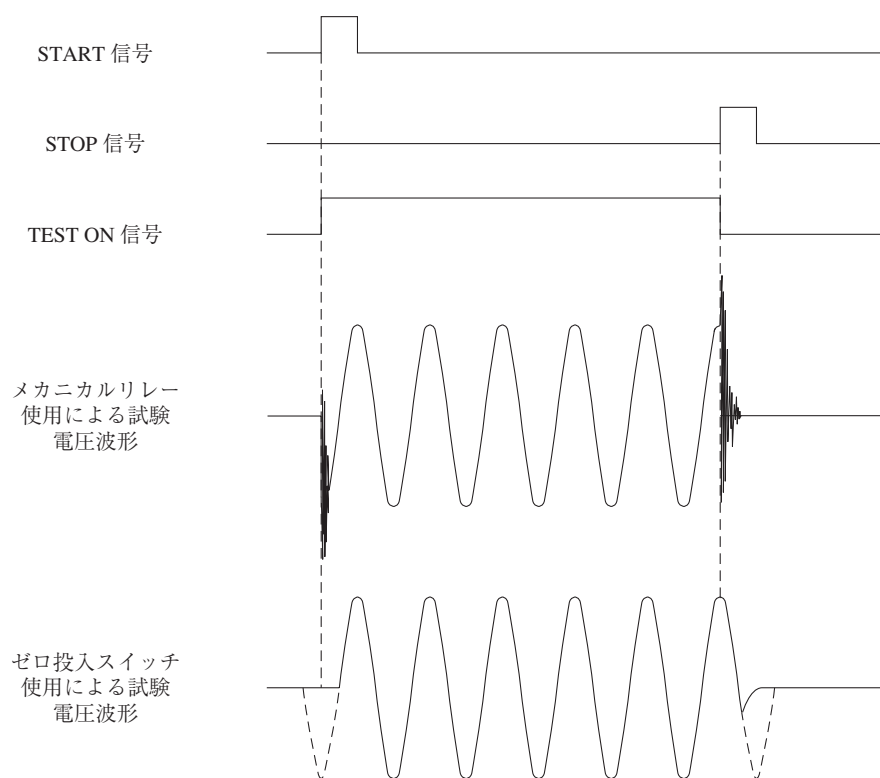
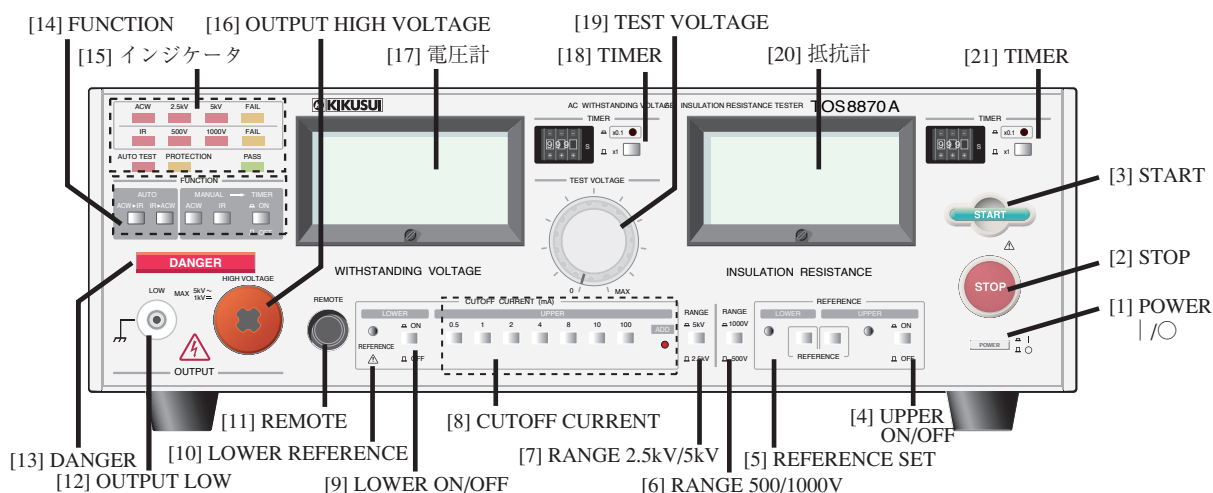



図 4-2

# 第 5 章　各部の名称と機能

この章では、スイッチ、端子などの各部の名称と機能について説明します。

## 5.1　前面パネル

図 5-1

### [1]　POWER ｜ / 〇

電源スイッチです。投入する前に必ず第 2 章「取り扱い上の注意」を読んでください。押した状態が ON（｜）です。

### [2]　STOP

つぎの 3 つの場合にこのスイッチを押します。

・試験中に出力を遮断するとき
・FAIL 警報を解除するとき
・プロテクション状態からリセット状態に戻すとき

### [3]　START

リセット状態で、このスイッチを押すと、DANGER ランプが点灯し FUNCTION スイッチで設定された試験が実行されます。

### [4]　UPPER ON/OFF

絶縁抵抗試験の PASS − FAIL 判定において上限判定を行なうかを選択するスイッチです。

### [5]　REFERENCE SET

絶縁抵抗試験の PASS − FAIL 判定基準値の設定を行ないます。

UPPER、LOWER スイッチがどちらも押されてないとき、絶縁抵抗試験にて測定された抵抗値が抵抗計にて観測されます。

LOWER スイッチを押すと PASS − FAIL 判定の下限基準値が、UPPER スイッチを押すと上限基準値が抵抗計に指示されます。両方押された場合は、下限基準値が優先されます。両基準値の設定はスイッチ左右の半固定抵抗器により行ないます。

### [6]　RANGE 500V/1000V

絶縁抵抗試験の試験電圧設定用のスイッチです。

### [7]　RANGE 2.5kV/5kV

耐電圧試験の出力電圧レンジを切換えるスイッチです。出力電圧計のフルスケールと連動します。

### [8]　CUTOFF CURRENT（mA）

耐電圧試験の漏れ電流検出基準値（上限基準値）設定用のスイッチです。0.5/1/2/4/8/10/100mA の 7 レンジあります。

2 つ以上のスイッチを押すことにより設定値は押したレンジの代数和となり 0.5 ～ 25.5mA までは 0.5mA ステップで設定できます。このときスイッチの右側の ADD ランプが点灯し、代数和されていることを知らせます。

漏れ電流検出基準値を設定しなかったり、108　mA 以上の設定にしたりすると、PROTECTION になります。

被試験物に上限基準値以上の電流が流れると本器は FAIL 判定をして瞬時に出力を遮断し、FAIL 警報を発生します。上限基準値は被試験物の規格などに合わせて設定してください。

### [9]　LOWER ON/OFF

本器は上限基準値よりも大きな漏れ電流を検出した場合にはもちろん、漏れ電流値が下限基準値以下の場合にも FAIL 判定を出すことができます。その下限判定をする LOWER 検出器の ON/OFF を、このスイッチで選択します。

### [10]　LOWER REFERENCE

耐電圧試験の漏れ電流下限基準値の設定用半固定抵抗器です。下限基準値の設定範囲は、0 から CUTOFF CURRENT スイッチで設定した上限基準値の 1/2 までです。

右へ回し切った状態で上限基準値の 1/2 になります。

### [11]　REMOTE

本器のテスト / リセット操作をリモートコントロールするときに、オプションのリモートコントロール・ボックス（RC01-TOS、RC02-TOS）を接続するか、あるいは他からの制御信号を入力するためのコネクタです。

本器をリモートコントロールする前に、必ず 20 ページの「3.5 リモートコントロール」をお読みください。

### [12]　OUTPUT LOW

試験電圧出力用の低電圧側端子です。筐体とは直接接続されています。

### [13]　DANGER

出力端子に試験電圧を印加可能な状態または試験電圧が出力されている状態を示す赤色ランプです。

### [14]　FUNCTION

自動試験において耐電圧試験と絶縁抵抗試験の試験順序の設定を行ないます。また単独試験においてどちらの試験を行なうかの選択をします。

自動試験では対応したタイマーで設定した時間で試験を実行します。単独試験ではタイマーを使用するか否かを右側の TIMER ON/OFF スイッチで選択できます。

## [15] インジケータ

○ AUTO TEST

自動試験か単独試験かを示すランプで、自動試験に設定した場合に点灯します。単独試験に設定した場合は、下記の ACW TEST ランプか IR TEST ランプのいずれかが点灯します。

○ ACW

耐電圧試験時に点灯します。

○ 2.5kV/5kV

耐電圧試験時の出力電圧レンジを示します。

○ IR

絶縁抵抗試験時に点灯します。

○ 500V/1000V

絶縁抵抗試験時の試験電圧を示します。

○ PASS/FAIL

試験結果を示します。PASS − FAIL 判定の結果 PASS 判定の場合には PASS ランプが、FAIL 判定の場合には FAIL ランプが点灯します。

FAIL ランプは連続点灯しますが、PASS ランプは約 50ms の間のみ点灯します。（ただし、後面パネルのディップスイッチの PASS HOLD が OFF のとき、詳細は 25 ページの「3.7 特殊テストモード」をお読みください）

注記 ・ 単独試験においてタイマーを使用しない場合には PASS 判定は行ないません。

○ PROTECTION

次の場合には保護回路が作動し、本器はプロテクション状態となり、出力は遮断されます。保護回路が作動した原因を取り除いた上で、STOP スイッチを押し本器をリセット状態にしてください。

1. 耐電圧試験器の RANGE 2.5kV/5kV スイッチを切り換えたとき。
2. 絶縁抵抗試験器の IR TEST VOLTAGE 500V/1000V スイッチを切り換えたとき。
3. FUNCTIONスイッチを操作したとき。2個以上同時に押し込んだ状態( ▬ ▬ ▬ ▬ ) または、全て押し出した状態 ( ■ ■ ■ ■ ) のとき。
4. REMOTE コネクタを抜き差ししたとき（ただし、TEST MODE スイッチの FAIL ALARM を ON せずにリセット条件が整えられているコネクタを差した場合には点灯しません）
5. インターロック端子を開放したとき。
6. 電源を投入後、電源スイッチを OFF し、かつ短い時間内に再投入したとき。
7. CUTOFF CURRENT スイッチを全て押し出した状態のとき、または 108mA 以上に設定したとき。
8. 万一、本器の故障により耐電圧試験器と絶縁抵抗試験器が同時に動作したとき。

⚠警告 ・ プロテクション状態の原因を取り除いて、STOPスイッチを押してもPROTECTIONランプが点灯している場合には、本器の故障が考えられますから直ちに使用を中止してください。

## [16] OUTPUT HIGH VOLTAGE (HIGH VOLTAGE 端子 )

試験電圧出力用の高電圧側端子です。

## [17] 電圧計

耐電圧試験の出力電圧を示す電圧計です。HIGH VOLTAGE 端子の電圧を直接指示しています。

メータ中央の調整器は機械的 " 0 " を調整するためのものです。

## [18] TIMER

耐電圧試験の試験時間を設定するタイマーです。タイマーの時間設定は 12 ページの「タイマーのレンジ切り換え」をお読みください。

## [19] TEST VOLTAGE

耐電圧試験の試験電圧調整用のツマミです。"0" 位置より時計方向に回すと出力電圧は上昇します。試験を行なわないときは、必ず左へ回し切り（"0" 位置）にしておいてください。

## [20] 抵抗計

絶縁抵抗試験で測定された抵抗値を指示します。

メータ中央の調整器は機械的 " 0 " を調整するためのものです。

## [21] TIMER

絶縁抵抗試験の試験時間を設定するタイマーです。タイマーの時間設定は、17 ページの「タイマーのレンジ切り換え」をお読みください。

# 5.2 後面パネル

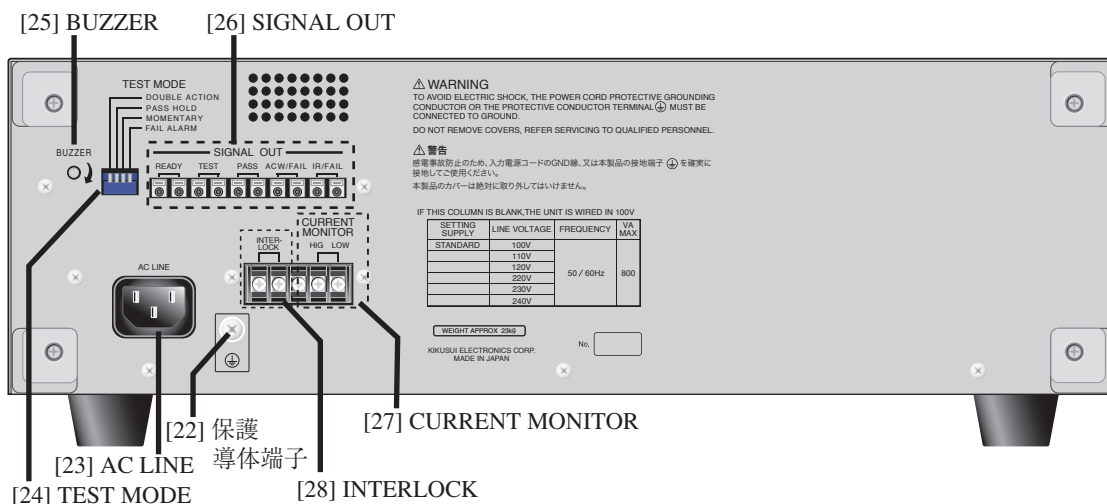



図 5-2

### [22] 保護導体端子

本器を大地へ接地するための保護導体端子です。

詳しくは、4 ページの「1.6 接地について」をお読みください。

### [23] AC LINE

AC 電源供給用の電源コード接続コネクタです。電源コードは付属品を使用してください。

### [24] TEST MODE

DOUBLE ACTION/PASS HOLD/MOMENTARY/FAIL ALARM の 4 種類のモード設定をすることができます。必ず電源スイッチを OFF にして設定をしてください。詳細は 25 ページの「3.7 特殊テストモード」をお読みください。

### [25] BUZZER

FAIL/PASS ブザーの音量調節のためのツマミです。

### [26] SIGNAL OUT

各種接点信号出力用の端子群です。信号の種類は READY、TEST ON、PASS、ACW/FAIL、IR/FAIL の 5 種類です。詳細は 22 ページの「3.6 信号出力」をお読みください。

### [27] CURRENT MONITOR

耐電圧試験の漏れ電流値をチェック、校正する際に、電流計を接続するための端子（M3）です。ショートバーをはずした上で漏れ電流値に見合った電流計を接続してください。

なお、電流計を接続しない場合には、必ず両端子間をショートバーで短絡しておいてください。

絶縁抵抗試験においても電流が流れますが異常ではありません

### [28] INTERLOCK

インターロック信号の端子（M3）です。この端子は工場出荷時、ショートピースにて短絡されています。この端子を開放することにより本器をプロテクション状態におき、テスト・オン不可能な状態にすることができます。

# 第 6 章　保守・校正

この章では、本器の保守・校正について説明します。長期間にわたり初期性能を保つためには、定期的に保守・点検および校正を行ってください。

## 6.1 クリーニング

⚠注意
- 必ず電源スイッチを OFF（○）にしてお手入れしてください。
- シンナーやベンジンなどの揮発性のものは、使用しないでください。表面の変色、印刷文字の消えなどを起こすことがあります。

パネルなどが汚れた場合は、水で薄めた中性洗剤をやわらかい布につけて軽く拭いてください。

## 6.2 点検

**電源コード**

被覆の破れ、プラグのがた、割れなどがないか点検してください。

**高圧テストリード**

被覆の破れ、ヒビ、割れなどがないか点検してください。

また、断線していないかテスターなどで確認してください。

⚠警告
- 被覆の破れ、断線などがありますと感電の危険があります。すぐに使用を中止してください。

付属品の購入は、お買求め元または当社営業所にお問い合わせください。

## 6.3 保守

### ■高電圧リレー

本器内部の放電回路に使用している高電圧リレーは消耗品です。

使用状況によって異なりますが、おおよそ 20 万回の試験実行に 1 回の周期で、内部の点検、掃除を兼ねてオーバーホールすることをお勧めします。

⚠警告
- 本器は、5kV におよぶ高電圧を発生します。オーバーホールはたいへん危険を伴いますので、一切を当社のサービスマンにお任せください。

## 6.4 校正

本製品は、工場出荷時に適切な校正が行われています。しかし、長期間の使用による経時変化により校正が必要になります。

⚠警告
- 本器は、5kV におよぶ高電圧を発生します。校正はたいへん危険を伴いますので、一切を当社のサービスマンにお任せください。

# 第 7 章　仕様

この章では、本器の電気的、機械的仕様およびオプションについて記載しています。

## 7.1 耐電圧試験器

表 7-1

| 耐電圧試験器（WITHSTANDING VOLTAGE） | | | |
|---|---|---|---|
| 試験電圧 | 印加電圧 AC | 0 ～ 2.5kV/0 ～ 5kV 2 レンジ | |
| | 出力 | 500VA/5kV・100mA（ただし、電源 100V 時）*1 | |
| | 波形 | 商用電源波形 | |
| | 電圧変動率<br>（電源 100V 時） | 20％以下<br>（最大定格負荷 → 無負荷にて） | |
| | スイッチング | ゼロ投入スイッチ使用 | |
| 出力電圧計 | スケール | 2.5kV/5kV f.s（2 レンジ均等目盛） | |
| | 使用計器階級 | JIS 1 級 | |
| | 確度 | 5 ℃～ 15 ℃　：± 3% f.s<br>15 ℃～ 35 ℃　：± 1.5% f.s （ただし、正弦波にて*2） | |
| | 指示 | 平均値応答 / 実効値目盛 | |
| 試験結果判定<br>PASS － FAIL 判定<br>漏れ電流検出による<br>出力遮断 | 判定方式 | ○ウィンドウ・コンパレータ方式 | |
| | | ○上限基準値以上の電流を検出した場合に FAIL 判定 | |
| | | ○検出値が下限基準値以下の場合にも FAIL 判定 | |
| | | ○ FAIL 判定時には、出力を遮断し FAIL 警報を発生 | |
| | | ○設定時間が経過し異常がなければ PASS 信号を発生 | |
| | 上限基準値 | 0.5/1/2/4/8/10/100mA 7 レンジ | |
| | | 上記組み合せにより 0.5 ～ 25.5mA を 0.5mA ステップで設定可能 | |
| | 下限基準値設定範囲 | 0 ～上限基準値の 1/2( 連続 ) | |
| | 判定確度*3 | ○上限基準値に対して : ± 5% | |
| | | ○下限基準値（右回し切りで設定値の 1/2）に対して<br>: ± 20%（その他の値は非校正） | |
| | 検出方法 | 電流の絶対値を積分し、基準と比較 | |
| | 校正 | 純抵抗負荷を用いて、正弦波の実効値にて校正 | |
| | 検出に必要な無負荷出力電圧*4 | 2.5kV レンジ | 100mA 設定にて約 450V |
| | | 5kV レンジ | 100mA 設定にて約 550V |
| 試験時間 | | タイマー：0.2 秒～ 99.9 秒（× 0.1 レンジ）　± 50ms<br>1 秒～ 999 秒（× 1 レンジ）　± 0.5s | |
| その他 | | 漏れ電流観測端子付 | |

*1.　本器の出力部の放熱能力は、大きさ、重量、コストなどを考慮して定格出力の 1/2 の設計になっています。従って表 7-2 に示す制限内でご使用ください。この制限以上で使用すると出力部の温度が過上昇して内部保護回路が働く場合があります。その場合はしばらく試験を中断して、正常温度になるまでお待ちください。

*2.　クレストファクタ 1.35 ～ 1.41、歪み率 3 % 以下。

*3.　実際の試験においては、出力回路と測定リードのストレー容量に流れる電流が測定誤差の要因となります。総合判定誤差は、その電流値を判定確度に加算した値となります。測定誤差の要因となる電流値の概略を表 7-3 に示します。高感度・高電圧の試験においては、下限基準値よりもストレー容量に流れる電流値の方が大きくなり、下限判定ができない場合もありますので注意してください。

*4.　出力回路の内部抵抗のために、出力端子を短絡し FAIL 判定を行なうには、ある程度の無負荷出力電圧が必要です。その値を示しています。

表 7-2

| 周囲温度 | 試験電流 I（mA) | 休止時間 | 最大試験時間 |
|---|---|---|---|
| t ≦ 40 ℃にて | 25.5 ＜ I ≦ 100 | 試験時間と同等以上 | 30 分以下 |
| | I ≦ 25.5 | 不要 | 連続使用可能 |

表 7-3

| 出力電圧 | 1kV | 2kV | 3kV | 4kV | 5kV |
|---|---|---|---|---|---|
| 本体のみ（測定リード無しのとき） | 4 μ A | 8 μ A | 12 μ A | 16 μ A | 20 μ A |
| 長さ 350mm のリード線を空中吊りのとき | 6 μ A | 12 μ A | 18 μ A | 24 μ A | 30 μ A |
| 付属リード線 TL01-TOS を使用のとき | 20 μ A | 40 μ A | 60 μ A | 80 μ A | 100 μ A |

### 試験電圧波形について

容量性の負荷に AC 電圧を印加すると、負荷の容量分の値によっては無負荷よりも出力電圧が上昇することがあります。さらに容量の値が電圧依存性のある試料（セラミックコンデンサなど）を負荷にした場合には、波形がひずむことがあります。ただし、試験電圧が 1.5kV の場合ですと、1000pF 以下の容量の影響は無視できます。

## 7.2 絶縁抵抗試験器

表 7-4

| 絶縁抵抗試験器 (INSULATION) | | |
|---|---|---|
| 定格測定電圧 | | 500V/1000V |
| | | DC・負極性・2 レンジ |
| 測定端子電圧 | | 定格測定電圧の 0%～＋ 5%（定格測定電流以下にて） |
| 出力電流 | 定格測定電流 | 1.0mA |
| | 短絡電流 | 12mA 以下 |
| 有効測定範囲 | 500V レンジ | 1 ～ 1000MΩ |
| | 1000V レンジ | 2 ～ 2000MΩ |
| 中央目盛 | 500V レンジ | 20MΩ |
| | 1000V レンジ | 50MΩ |
| 確度 | | ○第 1 有効測定範囲 : 指示値の± 5%<br>○第 2 有効測定範囲 : 指示値の± 10%*1 |
| 試験結果判定<br>PASS － FAIL 判定 | 判定方式 | ○ウィンドウ・コンパレータ方式（上限・下限独立設定方式） |
| | | ○下限基準値より測定値が小さい場合に FAIL 判定 |
| | | ○上限基準値より測定値が大きい場合に FAIL 判定 |
| | | ○ FAIL 判定時には、出力を遮断し FAIL 警報を発生 |
| | | ○設定時間が経過し異常がなければ PASS 信号を発生 |
| | 基準値設定範囲 | 下限、上限基準値ともに有効測定範囲内任意設定 |
| | 判定確度 | ○第 1 有効測定範囲 : 設定値の± 10%<br>○第 2 有効測定範囲 : 設定値の± 15%*1 |
| | 判定待ち時間 | 約 0.3 秒 |
| 試験時間 | | タイマー：0.5 秒～ 99.9 秒（× 0.1 レンジ） ± 50ms<br>1 秒～ 999 秒（× 1 レンジ） ± 0.5s |

*1. 25 ℃± 10 ℃にて
第 1 有効測定範囲とは、有効最大目盛値の 1/1000 ～ 1/2 までの抵抗値の範囲です。その値を超え有効最大目盛値までが第 2 有効測定範囲です。

# 7.3 共通項目

表 7-5

<table>
<tr><td colspan="4">共通項目</td></tr>
<tr><td rowspan="4">試験方法</td><td>1.AUTO ACW → IR</td><td colspan="2">耐電圧試験・絶縁抵抗試験の順に実行</td></tr>
<tr><td>2.AUTO IR → ACW</td><td colspan="2">絶縁抵抗試験・耐電圧試験の順に実行</td></tr>
<tr><td>3.MANUAL ACW</td><td colspan="2">耐電圧試験の単独実行</td></tr>
<tr><td>4.MANUAL IR</td><td colspan="2">絶縁抵抗試験の単独実行</td></tr>
<tr><td rowspan="2">リモートコントロール</td><td>テスト / リセット<br>操作</td><td colspan="2">○ローアクティブ制御<br>○入力条件*1<br>・ハイレベル入力電圧 11 ～ 15V<br>・ローレベル入力電圧 0 ～ 4V<br>・ローレベルはき出し電流 5mA 以下<br>・入力時間幅 最小 20ms</td></tr>
<tr><td>インターロック</td><td colspan="2">INTERLOCK 端子開放で、プロテクション状態<br>（テスト・オン不可能な状態）</td></tr>
<tr><td rowspan="6">信号出力*2</td><td>信号の種類</td><td>信号を出力する条件</td><td>信号の内容</td></tr>
<tr><td>TEST ON 信号</td><td>全試験期間中</td><td>メーク接点信号・ランプ</td></tr>
<tr><td>PASS 信号</td><td>PASS 判定時・約 50ms</td><td>メーク接点信号・ランプ・ブザー</td></tr>
<tr><td>ACW/FAIL 警報</td><td>耐電圧試験 FAIL 判定時・連続</td><td>メーク接点信号・ランプ・ブザー</td></tr>
<tr><td>IR/FAIL 警報</td><td>絶縁抵抗試験 FAIL 判定時・連続</td><td>メーク接点信号・ランプ・ブザー</td></tr>
<tr><td>READY 信号</td><td>待機状態中</td><td>メーク接点信号</td></tr>
<tr><td rowspan="4">特殊テストモード<br><br>本器後面の<br>ディップ<br>スイッチにて設定</td><td>1.DOUBLE ACTION</td><td colspan="2">STOP スイッチを押し終ってから約 0.5 秒以内に START スイッチを押したときのみテスト・オン可能</td></tr>
<tr><td>2.PASS HOLD</td><td colspan="2">PASS 状態をホールドする</td></tr>
<tr><td>3.MOMENTARY</td><td colspan="2">START スイッチを押している間のみ試験の実行が可能</td></tr>
<tr><td>4.FAIL ALARM</td><td colspan="2">リモートコントロールの STOP 信号で FAIL 警報、プロテクション状態を解除できない</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="3">環境</td><td>仕様温度・湿度範囲</td><td>5 ～ 35 ℃ /20 ～ 80% RH</td></tr>
<tr><td>動作温度・湿度範囲</td><td>0 ～ 40 ℃ /20 ～ 80% RH</td></tr>
<tr><td>保存温度・湿度範囲</td><td>-20 ～ 70 ℃ /80% RH 以下</td></tr>
</table>

*1. 入力端子は抵抗により +15V 電源にプルアップされています。入力端子を開放すると、ハイレベルを入力したのと等価になります。

*2. 接点信号の接点定格は、AC125V 1A ／ DC30V 1A です。
ブザーの音量は、PASS 信号／ FAIL 信号を 1 つのつまみで調整します。

表 7-6

<table>
<tr><td>安全性[*1 *2]</td><td colspan="4">以下の指令および規格の要求事項に適合<br>低電圧指令 2006/95/EC<br>EN 61010-1<br>Pollution degree 2</td></tr>
<tr><td>電磁適合性<br>（EMC）[*1]</td><td colspan="4">以下の指令および規格の要求事項に適合<br>EMC 指令 2004/108/EC<br>EN 61326-1<br>EN 61000-3-2<br>EN 61000-3-3<br>適合条件<br>1. 高圧テストリード TL01-TOS を使用<br>2. 試験器の外部で放電がない状態</td></tr>
<tr><td rowspan="4">電源</td><td>入力電圧範囲</td><td colspan="3">100V ± 10%　50/60 Hz[*3]</td></tr>
<tr><td>消費電力</td><td colspan="3">無負荷時 (RESET 状態 )　15VA 以下[*4]<br>定格負荷時　約 600VA</td></tr>
<tr><td>絶縁抵抗</td><td colspan="3">DC 500V/30MΩ 以上</td></tr>
<tr><td>耐 電 圧</td><td colspan="3">AC 1390 V 2 秒間 [AC LINE ―シャシ間 ]</td></tr>
<tr><td colspan="2">外形寸法 ( 筐体 部 )</td><td colspan="3">外形図参照</td></tr>
<tr><td colspan="2">質量</td><td colspan="3">約 23kg</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="4">付属品</td><td colspan="2">○ TL01-TOS 高圧テストリード ( 約 1.5m)</td><td>1 組</td></tr>
<tr><td colspan="2">○電源コード</td><td>1</td></tr>
<tr><td colspan="2">○“高電圧危険 " 表示シール</td><td>1</td></tr>
<tr><td colspan="2">○取扱説明書</td><td>1</td></tr>
<tr><td rowspan="7">オプション</td><td colspan="4">○ RC01-TOS　リモートコントロール・ボックス</td></tr>
<tr><td colspan="4">○ RC02-TOS　リモートコントロール・ボックス</td></tr>
<tr><td colspan="4">○ HP01A-TOS　高圧テスト・プローブ（約 1.5m）</td></tr>
<tr><td colspan="4">○ HP02A-TOS　高圧テスト・プローブ（約 3m）</td></tr>
<tr><td colspan="4">○ TL02-TOS　高圧テストリード（約 3m）</td></tr>
<tr><td colspan="4">○ KRB150-TOS　JIS 用ラックマウントブラケット</td></tr>
<tr><td colspan="4">○ KRB3-TOS　EIA 用ラックマウントブラケット</td></tr>
</table>

*1.　パネルに CE マーキングの表示のあるモデルに対してのみ
　　特注品、改造品には適用されません
*2.　本器は Class I 機器です。本製品の保護導体端子を必ず接地してください。
　　正しく接地されていない場合、安全性は保証されません
*3.　改造により、公称電圧 110V、120V、220V、230V、240V に対応可能です。
*4.　本器の動作電源電圧を 100V 以外の電圧に変更した場合、消費電力はつぎのようになります。
　　110V / 120V : 25 VA 以下
　　220V / 230V / 240V : 45 VA 以下

# 7.4 外形図

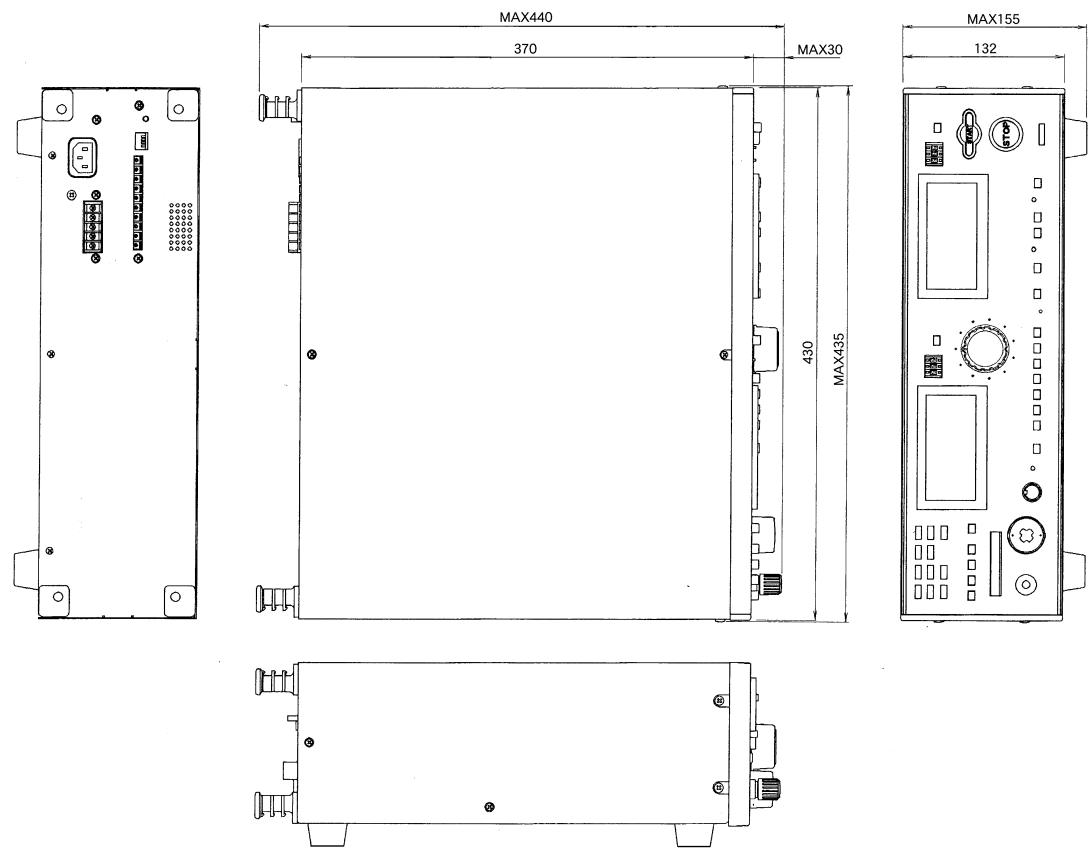



図 7-1

単位：mm

# 7.5 オプション

本器には次のオプションが用意されています。

## 1) RC01-TOS/RC02-TOS リモートコントロール・ボックス

当社の耐電圧試験器および絶縁抵抗試験器のスタート／ストップ操作を遠隔操作するリモートコントロール・ボックスです。

試験器の REMOTE 端子に接続して使用します。

RC01-TOS は START スイッチが 1 個ですが、RC02-TOS は START スイッチが 2 個あり、両方のスイッチを同時に押したときのみ試験を開始します。

### ■機能

**OPERATE スイッチ**

このスイッチが ON のときのみ START スイッチ操作が有効 になります。OFF にすると強制リセットとなります。

**START スイッチ**

OPERATE スイッチが ON かつ READY 状態のときに、このスイッチを押すと試験を開始します。

**STOP スイッチ**

出力電圧の遮断もしくは FAIL などを解除するスイッチです。

試験器の STOP スイッチと同じ機能を持っています。

### ■寸法

RC01-TOS：200 (W) × 70 (H) × 39 (D)

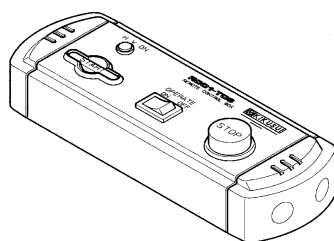
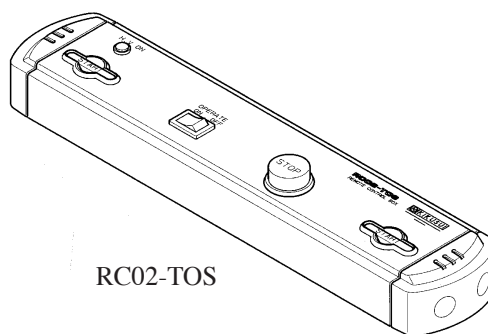
RC02-TOS：330 (W) × 70 (H) × 39 (D)

RC01-TOS　　RC02-TOS

図 7-2

## 2) HP01A-TOS/HP02A-TOS 高圧テストプローブ

このテストプローブは、当社の耐電圧試験器に接続して使用する試験電圧出力用のプローブで、不用意に試験電圧が出力されないように考慮されています。

テストプローブのグリップのスライドレバーを握り、トリガーを引き、かつもう片方の手でプローブ上部のスイッチを押さないと試験電圧が出力されない構造（両手で操作）です。また、手を離せば強制的にSTOP信号を出力し、試験電圧を遮断します。

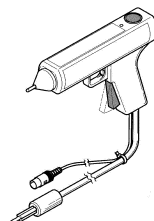
**最大使用電圧**

AC4kV rms　50/60Hz

DC5kV

**ケーブルの長さ**

HP01A-TOS：約1.8m

HP02A-TOS：約3.5m

⚠警告

・このプローブは最大使用電圧 AC4kVrms または DC5kV で設計されています。最大使用電圧を超す電圧を印加すると危険です。必ず最大使用電圧以下の試験電圧でご使用ください。

・このプローブを使用する場合、プローブから試験電圧を出力したまま被測定物に接続しないでください。また、プローブから試験電圧を出力したまま被測定物から接続を切らないでください。
プローブから高電圧を出力中にプローブと被試験物との接続を断続すると被試験物を破損することがあります。また、プローブと被試験物との接続を切断すると被試験物に電荷が残ってしまいたいへん危険です。
従って、必ずプローブを被試験物に接続後に試験を開始し、試験を終了するときにはプローブ上の発光ダイオードが消えていることを確認の上、被試験物からプローブを離してください。

⚠注意

・このプローブを使用し、UL 規格に基づいて試験を行う場合は試験器本体の FAIL ALARM モード機能を ON にしてからご使用ください。この機能が ON の場合は次の動作となり、FAIL 状態を確認することができます。
試験が FAIL で終了した場合、プローブから手を離しても試験器の FAIL の状態が解除されません。FAIL 状態を解除するには試験器の STOP スイッチを押します。設定方法は 26 ページの「■ FAIL ALARM」をお読みください。

## 3) 高圧テストリード

| 形名 | 最大使用電圧 | ケーブル長 |
|---|---|---|
| TL01-TOS | AC5kV rms　50/60Hz | 約1.5m |
| TL02-TOS | DC5kV | 約3m |

耐電圧 / 絶縁抵抗試験器　TOS8870A　取扱説明書